



Materiales de Sutura

Principios que Determinan su Escogencia

PESTANA-TIRADO R. A., MD., SCC; ARIZA-SOLANO G. J., MD;
PALMETT-OVIEDO D. M., LIC; GONZALEZ DI-FILIPPO A., MD, SCC.

Palabras clave: Sutura quirúrgica, Fuerza de tensión, Tasa de absorción, Material absorbible, Multifilamento, Monofilamento.

Los materiales de sutura, antiguos como la humanidad, han evolucionado desde las agujas óseas utilizadas en la prehistoria hasta nuestros días. Aunque no se ha logrado obtener la sutura ideal, existe una variada gama de ellas; su indicación es precisa y su efectividad depende de varios factores tales como su manejo dentro del quirófano, la experiencia y el buen juicio del cirujano.

Es potestad del cirujano escoger el tipo de material de sutura que conviene utilizar en una cirugía determinada; en muchas ocasiones se observa que esta escogencia depende más de la costumbre que de patrones establecidos; podríamos decir que el cirujano es «producto de su adiestramiento», siendo la escuela en donde se formó y el tutor más cercano a él, quienes ejercen una influencia duradera que marcará su preferencia en materiales de sutura.

Se realiza una revisión y análisis de los aspectos más preponderantes de este interesante tema, brindando una guía de gran ayuda al médico residente del área quirúrgica, al cirujano especialista y al personal que de una u otra forma tiene relación con esta disciplina.

INTRODUCCION

La sutura se define como una hebra de material que se utiliza para ligar vasos sanguíneos y aproximar tejidos (1-3). En clínica su empleo va encaminado a facilitar y mejorar el proceso de cicatrización.

Doctores: **Ramiro Alberto Pestana-Tirado**, Ciruj. Gral., Coordinador Comité Investig. y Public.; **Genaro Jesús Ariza-Solano**, Ciruj. Gral., Miembro Comité Investig. y Public.; **Diana Martha Palmett-Oviedo**, Lic. en Enferm., Coord. de Quirófanos, Miembro Comité de Infec.; **Aquiles González di-Filippo**, Prof. Asoc. de Cir., Ciruj. Vascular y del Tórax. E.S.E.-Hosp. Univ. de Cartagena, Facultad de Medicina; Univ. de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia.

Suturar significa «costurar» o coser; el acto de coser es tal vez más antiguo que el *homo sapiens*, ya que el hombre de Neanderthal se cubrió con algún tipo de ropa. Sin embargo, este acto fue descubierto mucho antes por las hormigas. La *Oecophylla smaragdina* realiza costura de hojas mediante una triple combinación de pinzamiento, sutura y pegamento (4,5). El uso de las suturas se conoce desde muy remotos tiempos; existen pruebas arqueológicas que demuestran la utilización de agujas de hueso para suturar heridas, que datan de 50.000 años a. C. (6,7). El papiro de Edwin Smith, escrito alrededor del siglo XVI a. C., registra la sutura de una herida del hombro; los egipcios adquirieron sus conocimientos quirúrgicos a través del contacto con habitantes de la India quienes formaron el pueblo más avanzado en el arte de la cirugía (7). Sustruta, Sushruta o Sarsuta (600 a. C.), médico indio, describe suturas realizadas con lino, cáñamo, tiras de cuero, crin de caballo, tendones de animales y fibras de corteza de árbol (7-9). Aurelio Cornelio Celso (Siglo I de nuestra era.) es considerado el primero que afirmó que la hemostasia se podría lograr con ligaduras. Galeno (131-201), describió la sutura de tendones seccionados a los gladiadores alrededor del año 150, es el primer autor que hace referencia al catgut (5,7,8), nombre erróneo de una sutura, que heredamos como equivocación histórica hasta el día de hoy, la que analizaremos más adelante.

Avicena, cirujano árabe, fue el primero en utilizar la sutura monofilamento al coser heridas con pelos de cerdo (7). Con el ocaso del Islam, el mundo occidental inició el desarrollo de sus conocimientos médico-quirúrgicos; Leonardo de Bertaplaglia de Padua (siglo XV), describe en sus escritos la ligadura de vasos sanguíneos; durante la edad media, época oscura para la cirugía, las suturas se olvidaron, hasta que Ambrosio Paré (1510-1590) las revivió al enseñar que para lograr la hemostasia se debía utilizar la ligadura de los vasos sanguíneos, abandonando de este modo las cauterizaciones indiscriminadas, comunes en su época (5,7-9).

Con el paso del tiempo se experimentó con muchos y variados materiales de sutura; no obstante persistió durante siglos

la infección como la más común y frecuente complicación; hasta que en 1867, Joseph Lister comenzó a solucionar este problema con el desarrollo de la ligadura antiséptica de catgut que, posteriormente, se complementó con el descubrimiento del proceso de esterilización de este material (7-9).

Theodoro Kocher, cambió el catgut por el hilo de seda, obteniendo muy buenos resultados, los cuales también fueron logrados por William Halsted (1882), quien la impuso como el mejor material de sutura existente en su época; este es uno de los más claros ejemplos de la influencia de un tutor sobre su discípulo (7-9). Halsted fue discípulo de Kocher (10,11) y aprendió de él la utilización de la seda, imponiéndola luego sobre la generación de cirujanos que le sucedieron. El desarrollo posterior de los materiales de sutura fue tan vertiginoso que actualmente existe una amplia gama de ellos, que incluso confunde al médico y al cirujano joven al escoger el mejor y el que más se adapte a sus necesidades.

MATERIALES DE SUTURA

El material de sutura tiene un objetivo primordial, lograr una aproximación exacta de los tejidos del paciente para obtener una máxima cicatrización en el menor tiempo (2,3).

Para que el material de sutura cumpla a cabalidad este objetivo, intervienen varios factores que influyen sobre él, los cuales son: el fabricante, el personal de enfermería y de quirófanos y el cirujano (2,3).

El fabricante

Debe producir una sutura idónea, con características especiales y lista para ser usada.

El personal de enfermería

Que incluye al personal de quirófanos, debe almacenar, manejar y preparar el material de sutura de tal manera que sus cualidades se mantengan hasta que sea entregado al cirujano.

El cirujano

Es el responsable de escoger la sutura acorde con las condiciones del tejido que se va a suturar.

En el manejo y la escogencia del material de sutura se deben tener en cuenta tres conceptos que muchas veces se confunden o son mal comprendidos: el calibre, la fuerza de tensión y la tasa de absorción.

Calibre

El calibre denota el diámetro del material de sutura; se encuentra expresado en números que parten del cero, el cual corresponde a 0,0159 pulgadas, aumentando el diámetro por cada número mayor de 1 hasta el número 7 que corresponde a 0,04 pulgadas y disminuyendo su diámetro al adicionarle ce-

ros hasta llegar al 6-0 que equivale a 0,0031 pulgadas. A medida que disminuye el diámetro, disminuye la fuerza de tensión; lo ideal es utilizar el diámetro de sutura más pequeño que tenga la fuerza de tensión suficiente para mantener adecuadamente la reparación del tejido suturado (2,3).

Fuerza de tensión

La fuerza de tensión de una sutura, técnicamente es la fuerza en libras que el hilo soporta antes de romperse, por lo que las suturas deben ser tan resistentes como el tejido normal a través del cual sean colocadas. La fuerza de tensión de la sutura es la responsable de mantener el tejido en perfecta aposición mientras tiene lugar la cicatrización (1-3).

Tasa de absorción

Es el tiempo en que una sutura es degradada por el organismo vivo y se expresa en días (1-3). Este proceso puede ocurrir de dos maneras, una por digestión enzimática, como una reacción a cuerpo extraño, bien sea leve o grave, dependiendo del tipo de material de sutura, y otra por hidrólisis causada por la penetración de los fluidos del organismo, rompiendo las moléculas del material de sutura; por lo tanto, en este tipo de absorción hay menor reacción del organismo (1-3,7,9-12).

La fuerza de tensión y la tasa de absorción son eventos separados y hay que tener en cuenta que lo más interesante en los tejidos de cicatrización lenta es que la sutura tenga una fuerza de tensión duradera, ya que una sutura puede tener una tasa de absorción prolongada, pero una pérdida de fuerza de tensión muy rápida.

El material de sutura debería tener unas cualidades especiales que fueron definidas por Postlethwait en 1971 (1,2), a lo que él llamó «material de sutura ideal», y son:

- Que permita ser utilizado en muchas cirugías, siendo la única variable el calibre y la fuerza de tensión.
- Flexibilidad, manejo cómodo, seguridad o estabilidad de nudos y listo para usar.
- Aceptación óptima por el tejido; libre de sustancias irritantes e impurezas. Tan inerte como sea posible.
- Fuerza tensil alta y uniforme, permitiendo el uso de los calibres menores.
- Comportamiento predecible.
- Estéril, antialérgico, no carcinogénico.
- Después de cumplir su propósito debe ser absorbido con una mínima reacción del tejido.

La sutura ideal, es aquella que tiene la misma resistencia del tejido en que es implantada, y la va perdiendo a medida que el tejido aumenta su fortaleza con la maduración de la cicatriz. Además, debe ser inerte, es decir, no debe producir reacción tisular. Lastimosamente no se ha conseguido este ideal pero el avance de la tecnología poco a poco nos acerca a él.

La mayoría de los cirujanos tienen una «sutura de rutina» básica con la cual adquieren habilidad, eficiencia, seguridad y velocidad en su manejo al utilizarla repetidamente (3).

La escogencia de la sutura está influenciada por los siguientes factores (1,3,13):

- Área de especialización.
- Experiencia en la escuela de medicina y entrenamiento en la residencia.
- Experiencia profesional en salas de cirugía.
- Conocimiento de las características de la cicatrización de tejidos y órganos.
- Conocimiento de las características físicas y biológicas en los materiales de sutura.
- Factores inherentes al paciente (edad, peso, estado de salud y presencia de infección).

El área de especialización del cirujano juega un papel crucial para determinar la preferencia de la sutura, ya que en cada una de ellas se familiarizan con un tipo de sutura; por esto no existe un material de sutura único usado por todos los cirujanos que practican una especialidad, siendo tal vez el cirujano general el que más maneja y domina los diferentes materiales de sutura debido a lo amplio de su quehacer quirúrgico.

En resumen, podríamos decir que el cirujano es el responsable de la escogencia del material de sutura más idóneo para ser utilizado y debe siempre tener en mente la inmensa carga de responsabilidad que esto supone; por lo tanto, para esta escogencia se apoyará en el conocimiento amplio de los materiales, de sus propiedades, de cómo las suturas modifican la rapidez de la cicatrización, facilitan el reforzamiento del sitio de incisión o lesión durante el período de cicatrización y en las etapas posteriores, influyen en la capacidad de la herida para resistir infecciones y otras complicaciones, modifican la magnitud de la inflamación en el sitio de incisión o lesión y pueden modificar el aspecto de la cicatriz (14).

Clases

Los materiales de sutura se dividen, de acuerdo con los elementos con los cuales han sido elaborados, en naturales y sintéticos; el comportamiento de este material en los tejidos orgánicos los clasifica en absorbibles y no absorbibles, dependiendo de si son degradados o no por el organismo; y el número de hebras de su textura, los identifica como monofilamento o multifilamento, las cuales a su vez, pueden ser torcidas o trenzadas (1-3,5,7-9) (Nomenclatura I).

Se podría decir que cada sutura posee dos nombres y tres apellidos, siendo el primero el nombre genérico del material que la constituye; el segundo, dado por la casa productora (nombre comercial); el primer apellido, según su origen (natural o sintético); el segundo apellido de acuerdo con su comporta-

miento (absorbible o no absorbible) y el tercer apellido según su estructura (multi o monofilamento).

Materiales absorbibles

Según la farmacopea de los Estados Unidos (U.S.P) la sutura quirúrgica absorbible es aquella elaborada con materiales digeribles por el organismo o tejido de mamífero vivo y que puede estar impregnada o teñida con un colorante aprobado por la Agencia de Administración de Drogas y Alimentos (FDA). En el caso de suturas orgánicas la absorción ocurre por acción enzimática, mediada por leucocitos que secretan enzimas que degradan la sutura, proceso que varía en el tiempo de acuerdo con el material utilizado y con la condición del paciente (1-3,7-9).

En caso de suturas sintéticas, se absorben por hidrólisis, en la cual la acción de los fluidos del cuerpo actúa sobre la sutura, degradando las cadenas de polímeros por medio del agua; por esta razón la sutura sintética provoca un grado menor de reacción tisular; siendo la hidrólisis gradual más predecible ya que no depende de la condición del paciente sino del tipo de sutura elegida (1-3). Estos materiales pueden ser naturales o sintéticos y mono o multifilamentosos.

Naturales absorbibles

- *Tripa quirúrgica.* Anteriormente llamado catgut, nombre erróneo que proviene del término árabe «Kit» que designaba a un instrumento musical o «violín de un maestro de danza», en esos tiempos las cuerdas o «kitstrins» de estos instrumentos se elaboran de intestinos de ovinos; Rhazes las utilizó para suturar; el término evolucionó desde su origen como kitgut (sutura elaborada a base de intestino de ovinos o bovinos), hasta el actual catgut o tripa de gato; siendo el término más exacto el de tripa quirúrgica o *surgical gut* (2,3,5,9).

La tripa quirúrgica es un monofilamento que se obtiene a partir de la capa submucosa del intestino de ovino y de la capa serosa del intestino de ganado bovino. Las cintas purificadas (97-98% de proteína pura) de intestinos, son hilados formando una hebra calibrada electrónicamente y pulida con precisión para producir una sutura extremadamente suave y uniforme (2,3,5,9,15). Para aumentar la fuerza de tensión y prolongar un poco el período de absorción, la sutura se trata con una solución de sales crómicas que la acondicionan para resistir las enzimas del organismo, tratamiento que altera su color tornándolo de amarillo quemado a café. La velocidad de absorción está determinada por el tipo de sutura, si es simple o crómica, la condición del tejido involucrado y el estado general de salud del paciente.

La fuerza de tensión de la sutura simple (sin cromo) desaparece a los 7 - 10 días y la absorción completa ocurre a los 70 días (2,3,15).

Nomenclatura 1. Clases de materiales de sutura con sus características propias.

| 1 Nombre (Genérico) | 2 Nombre (Comercial) | 1 Apellido (Origen) | 2 Apellido (Comportam.) | 3 Apellido (Estructura) |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Tripa quirúrgica. | Catgut | Natural | Absorbible | Monofilamento |
| Colágeno | Parénquima | Natural | Absorbible | Monofilamento |
| Poliglecaprone 25 | Monocril | Sintético | Absorbible | Monofilamento |
| Poliglactín 910 | Vicryl | Sintético | Absorbible | Multifilamento |
| Ac. poliglicólico | Dexón | Sintético | Absorbible | Multifilamento |
| Poligluconato | Maxón | Sintético | Absorbible | Monofilamento |
| Polidioxanona | PDS II | Sintético | Absorbible | Monofilamento |
| Fibroína | Seda | Natural | No absorb. | Multifilamento |
| Algodón | Polycot | Natural | No absorb. | Multifilamento |
| | Cotton | Natural | No absorb. | Multifilamento |
| | Algodón | Natural | No absorb. | Multifilamento |
| Acero inox. | Ventrofil | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| | Alambre | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| Titanio | Ligaclips, Hemoclips | Natural | No absorb. | Monofilamento |
| Poliamida (<i>nylon</i>) | Ethilón | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Dermalón | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Dafilón | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Nurolón | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| | Surgilón | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| Poliéster (simple) | Miralene | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Mirafil | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Mersilene | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| | Dagrofil | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| Poliéster (recubierto) | Synthofil | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| - Polibutano | Ethibond | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| | Ethibond excel | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| - Silicona | Ticrón | Sintético | No absorb. | Multifilamento |
| Polipropileno | Prolene | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Surgilene | Sintético | No absorb. | Monofilamento |
| | Premilene | Sintético | No absorb. | Monofilamento |

El 40% de la fuerza de tensión de la sutura cromada persiste a los 14 días, desapareciendo totalmente a los 21 días y la absorción total ocurre a los 90 días (2,3,15).

Esta sutura es ideal en tejidos que no requieran una fuerza tensil muy prolongada y que no esté sujeto a tensión continua. La simple se debe utilizar exclusivamente para ligar vasos sanguíneos y aproximar tejido celular subcutáneo. Las suturas de catgut simple son de color *beige*, en calibres desde 4-0 a 2, con y sin agujas. Las de catgut crómico, como se comentó anteriormente, son de color marrón y vienen en calibres de 5-0 a 4, con y sin agujas. Cuando se utiliza catgut debe esperarse una reacción inflamatoria inicial y luego otra cuando el catgut inicia su disgregación y es reabsorbido por los tejidos.

- **Sutura de colágeno.** Se fabrica de fibras de colágeno provenientes de los tendones flexores del ganado bovino. Este material de proteína pura tiene una deformidad plástica inherente, que ocasiona el aplanamiento del material en el nudo. Las suturas de colágeno producen una reacción mínima del tejido, su fuerza de tensión se mantiene hasta por 10 días, después de los cuales sólo permanece el 10% de su fuerza original y su reabsorción es uniforme antes de 56 días (2,3,15,16).

Es ideal para suturas de órganos parenquimatosos como el hígado y el bazo, en una presentación (**Parénquima-set**) que tiene una amplia superficie de apoyo (en forma de cinta) y evita la sección del tejido (16,17).

Sintéticos absorbibles

- **Poliglecaprone 25 (Monocryl)**. Es un monofilamento sintético absorbible, está elaborado con un copolímero de glicólico y caprolactone, de mínima rigidez, permite un paso suave por los tejidos y causa mínima reacción tisular (3,15). Su fortaleza es 60% más alta que la de la tripa quirúrgica, y su retención de fuerza de tensión es más predecible por ser sintético y por absorberse por hidrólisis. El Poliglecaprone 25 (*Monocryl*) conserva el 30% de su fuerza de tensión original a los 14 días y su absorción ocurre de 90 a 120 días (3,15). Es una de las más recientes innovaciones en el campo de las suturas, y es de utilidad en tejidos cuyo período crítico de recuperación sea relativamente corto, especialmente en cirugía gástrica, ginecoobstétrica, plástica y urológica (3,15).

- **Poliglactina 910 (Vicryl)**. Es un material sintético absorbible multifilamento (trenzado), está compuesto por un copolímero de láctico-glicólico (ácido láctico + ácido glicólico); estos dos ácidos existen en forma natural en el organismo como parte del proceso metabólico. Su estructura trenzada asegura el manejo y anudamiento excelentes (1-3,9,15). 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 (15); pierde por completo su resistencia a los 28 días, por lo que no debe utilizarse en tejidos de cicatrización lenta (18). 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 (3,15).

Ultimamente se desarrolló un tipo de poliglactina 910 de absorción rápida (*Vicryl rapide*), para heridas de recuperación rápida como mucosas y piel; su fuerza de tensión es del 50% a los 5 días y desaparece a los 14 días, siendo completa su absorción a los 42 días (3,16). Este tipo de sutura es ideal para obstetricia, cirugía plástica, cirugía pediátrica, cirugía oral y ortopedia.

- **Acido Poliglicólico**. Es un polímero sintético absorbible, multifilamento de ácido glicólico (*Dexón*); es un material resistente, no es rígido, no se deshilacha y ofrece buena seguridad del nudo. En general, presenta las características de fuerza de tensión y absorción parecidas a la poliglactina 910, empleándose en circunstancias en que la coaptación de los tejidos sea adecuada durante 3 semanas. El ácido poliglicólico se encuentra sin recubrir (*Dexón S*) y recu-

bierto (*Dexón plus*) en calibres que van del 1 al 6-0, en color verde y natural (3,15,19).

- **Poligluconato (Maxón)**. Es una sutura sintética absorbible monofilamento, compuesta por dos materiales monoméricos: carbonato de trimetileno y ácido glicólico. Presenta una excelente flexibilidad, fácil anudado, gran resistencia y fácil paso a través de los tejidos. Se puede utilizar en presencia de infección. Se absorbe por hidrólisis y a los 21 días todavía conserva 60% de su fuerza de tensión original (8,20).

- **Polidioxanona (PDS II)**. Es una sutura sintética absorbible monofilamento, hecho a base del poliéster p-dioxanone. 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 (3,15,21). 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 (3). 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 (13,22). 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.

Los dos anteriores materiales (*Maxón, PDS II*), retienen suficiente resistencia antes de ser absorbidos, por lo tanto se convierten en los materiales más idóneos para la reparación de los tejidos de la pared abdominal (23), en sujetos sin ningún trastorno infeccioso ni nutricional.

Materiales no absorbibles

La Farmacopea de los Estados Unidos (USP) define la sutura no absorbible como hilos de material adecuadamente resistente a la acción del tejido de mamífero vivo; el material permanece encapsulado sin que la acción enzimática o la hidrólisis puedan alterarlo; pueden ser de origen natural o sintético y monofilamento o multifilamento (trenzado) (1-3).

Materiales naturales no absorbibles

- **Seda**. La materia prima es una proteína (fibroína) de elevado peso molecular que constituye el filamento continuo, hilado por la larva del gusano de seda (*Bombix mori*) al realizar su crisálida, que se trenza para formar una sutura más compacta y de mejor manejo (3,15,24). Este material fue descubierto y perfeccionado en la China. A pesar de estar clasificado por la USP como mate-

rial no absorbible, pierde la fuerza de tensión al año, y a los 2 años no es posible identificarlo en los tejidos, comportándose en realidad como una sutura de absorción muy lenta (3).

Es la sutura más utilizada en la práctica quirúrgica desde que William Halsted la impuso como mejor material de sutura existente en su época y para muchos cirujanos es todavía la sutura estándar con la cual se comparan todas las demás, por sus excelentes propiedades de fácil manejo y seguridad del nudo. Tiene el inconveniente de producir una elevada reacción inflamatoria a cuerpo extraño, debido a su naturaleza proteica; debido a su capilaridad y composición trenzada permite que los microorganismos permanezcan en el interior de la sutura, originando con frecuencia infecciones crónicas que sólo ceden al retirar el material. Se encuentra en calibres que van del 9-0 al 5 con y sin agujas, en color negro o sin teñir.

- **Algodón.** Es una fibra de celulosa natural, producto de las fibras blancas y suaves que recubren las semillas del algodónero, planta del género *Gossypium*, familia de las Malváceas, que se trenzan para formar un hilo. Es el más débil de los materiales naturales no absorbibles, por lo que debe humedecerse antes de utilizarse.

El algodón pierde el 50% de su fuerza de tensión a los 6 meses, conservando todavía el 20-40% al final de los 2 años. Aconsejado por Wipple en la década de los 30, en realidad hoy en día cayó en desuso y casi no se encuentra en el comercio, principalmente por su bajo costo que no hace rentable su fabricación y esterilización (9). Actualmente se encuentra en entidades oficiales como el Instituto Nacional de Cancerología (INC) y otros, a donde se importa como: *Cotton*, *Polycot* y *Algodón*, utilizándose preferentemente en la cirugía de melanomas.

- **Acero inoxidable.** Es un material sintético (aleación) no absorbible, compuesto de una aleación de hierro-níquel o hierro-cromo, es mono o multifilamentoso; posee una alta fuerza de tensión que retiene indefinidamente si es utilizado correctamente y una baja reacción de tejido por ser inerte; además se comporta bien en presencia de infección (2,3,15). Presenta ciertas desventajas como las dificultades en su manejo y anudado, fatiga y fractura del material en los sitios de doblado, puede traumatizar o cortar el tejido si se ata muy fuerte, los extremos del hilo pueden romper los guantes y puncionar la piel del cirujano con la consiguiente ruptura de la técnica estéril y el peligro infectocontagioso tanto para el cirujano como para el paciente.

La sutura de acero es ideal en cierres de pared abdominal en presencia de infección y desnutrición asociada, en puntos de descarga o de retención (al corregir evisceraciones), esternón, tendones, prótesis cardíacas. Se encuentra en calibres que van del 6-0 (USP) que corresponde al 40 en la es-

cala de *Brown and Sharpe (B & S)* hasta el 7 (USP) que corresponde al 18 (*B & S*).

No se debe utilizar cuando se implanta una prótesis de otra aleación, debido a que puede ocurrir una reacción eletrolítica desfavorable. Se presenta con agujas especiales para sutura de tendones (*Tendofil*) y rótula (*Patella-set*), existiendo una presentación especial en la cual el hilo de acero va recubierto de *silastic (Ventrofil)*, utilizados para puntos de retención o descarga en cirugía abdominal (16,17).

- **Grapas (Titanio).** Las grapas quirúrgicas pueden ser de una aleación de acero o titanio; fueron desarrolladas por Humer Hultl en Austria en 1908 (5,25). Ultimamente, con el avance de la cirugía videolaparoscópica y la cirugía mínimamente invasora, se han puesto de moda y en la actualidad la mayoría de la cirugía biliar abierta por minilaparotomía (26) o cerrada (vídeo laparoscopia) se realiza con grapas de titanio (*Ligaclips*, *Hemoclips*), para ligadura de conductos y vasos sanguíneos; obteniéndose ventajas antes imposibles de alcanzar como el acceso a través de incisiones muy pequeñas, ya que la colocación de grapas en órganos internos es más rápida que la técnica de sutura tradicional (27,28); como resultado, se reducen los tiempos de anestesia y de la intervención (sobre todo si el cirujano es habilidoso), menor trauma a los tejidos, que redundan en menor dolor postoperatorio, menor pérdida de sangre y menor estancia hospitalaria, con la posibilidad de realizar como procedimientos ambulatorios, cirugías que hace poco tiempo la sola idea se consideraba descabellada, como es el caso de la colecistectomía (26).

Las grapas intestinales están indicadas en donde las anastomosis presentan dificultad técnica como son las gastroesofágicas y las intra pélvicas rectales.

Sintéticos no absorbibles

- **Poliamida o nylon.** Es un material sintético no absorbible, compuesto por un polímero de poliamida, resultante de la interacción de un ácido dicarboxílico y una diamida. Tiene una fuerza de tensión alta, buena elasticidad y una mínima reacción de tejido; presenta el inconveniente de poseer «memoria», la cual consiste en la capacidad que tiene la sutura de volver al estado lineal que tenía al ser fabricada, por lo que se requiere que los nudos sean cuidadosamente colocados y con suficientes lazadas para obtener completa seguridad (1-3). Se degrada por el mecanismo de capilaridad a una tasa de 15-20% al año, con la correspondiente pérdida de la fuerza de tensión (1,3).

Se encuentra en forma de monofilamento (*Ethilón*, *Dermalón*, *Dafilón*), negro, natural y azul en calibres que van del 11-0 al 2 con y sin aguja.

Con el fin de mejorar sus cualidades de manejo y disminuir su memoria, se logró un hilo trenzado o multifilamentoso (*Nurolón*, *Surgilón*), el cual parece, se siente y se maneja como la seda, encontrándose en calibres que van del 6-0 al 1 (3,15,28). Esta sutura está indicada para aproximar o ligar tejidos blandos en general, en procedimientos cardiovasculares, oftálmicos y neurológicos (15,29).

- **Poliésteres.** Son suturas sintéticas no absorbibles formadas por fibras de poliéster (*Tereftalato de polietileno*), monofilamento o trenzado; son fuertes y causan mínima reacción tisular; fue el primer material trenzado que demostró durar indefinidamente en el organismo. Se encuentra en monofilamento (*Miralene*, *Mirafil*) y en multifilamento trenzado, sin recubrir (*Mersilene*, *Dagrofil*); éste tiende a cortar el tejido a su paso, por lo que se ha recubierto con polibutano que es adipato de polytetrametileno (*Ethibond*), con silicona (*Ticrón*) u otro material (*Synthofil*); se encuentra en calibres variados del 11-0 al 5 y en colores verde, azul y blanco. Este material tiene poca memoria, buena elasticidad y es anudado con facilidad, requiriendo su nudo sólo cinco vueltas y es muy seguro (3,15,29); su fuerza de tensión se mantiene indefinidamente, resultando ideal para procedimientos cardiovasculares, vascular periférico y en cirugía general. Recientemente se desarrolló una sutura de poliéster con unas características de mayor suavidad y precisión del anudado (*Ethibond Excel*), debido a que las 16 fibras que componen el trenzado giran alrededor de una central, lo que reduce ostensiblemente su fricción; viene en colores verde y blanco, también disponible en kits valvulares (mitral y aórtico).

- **Polipropileno.** Es una sutura sintética no absorbible monofilamentosa, fabricada con un esteroisómero isostático cristalino de un polímero de hidrocarburo lineal (*Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*) que permite muy poca o nula saturación; ha demostrado una combinación única de cualidades y características clínicas importantes como ser extraordinariamente inerte, retener la fuerza de tensión por 2 años, causar mínima reacción de tejido, fácil de retirar y mejor mantenimiento de los nudos que los demás materiales sintéticos monofilamentosos (3,9,15,30). Se encuentra (*Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*) en calibres que van del 11-0 al 2 en colores azul y claro. Es ideal para utilizar en tejidos que requieran largos períodos de soporte como en prótesis vasculares, en cirugía cardiovascular o vascular periférica, ortopédica, oftálmica y en herniorrafias. Como los tejidos no se adhieren a ella, es la mejor para sutura intradérmica continua y para cerrar heridas faciales infectadas o contaminadas. En general, es la sutura más utilizada en cirugía vascular, siendo la estándar por la cual otras suturas vasculares son cuestionadas.

DISCUSION

Como se dijo anteriormente, la especialidad quirúrgica es un factor de escuela importante en la selección de los materiales

de sutura por el cirujano; es así como los ginecoostetras utilizan la tripa quirúrgica (*Surgical Gut*, *Catgut*), simple o cromada para casi todas las capas de tejido, excepto la piel; los ortopedistas utilizan suturas de poliglactina 910 (*Vicryl*), un polímero similar (*Dexón*) y alambre; los cirujanos plásticos y reconstructivos prefieren el material sintético monofilamento como la poliamida (*Ethilón*, *Dermalón*) o el polipropileno (*Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*); sin embargo, existen unas reglas universales sobre qué tipo de suturas utilizar, dependiendo del tejido por reparar; en la piel está contraindicado utilizar la tripa quirúrgica debido a su fuerte reacción tisular, con excepción de la circuncisión y la episiografía (1,3). En tejidos de lenta cicatrización y en pacientes con mal estado nutricional y procesos inflamatorios, no se debe utilizar materiales absorbibles (30).

Las suturas multifilamentosas (torcidas o trenzadas) no deben ser utilizadas en heridas contaminadas ya que en ellas existe el entorno ideal para la persistencia de la contaminación y se propicia la infección (31).

Se describen a continuación los materiales de sutura indicados en las diferentes especialidades, órganos y tejidos:

Cirugía abdominal

En ligadura de pequeños vasos además del electrocoagulador se utiliza la tripa quirúrgica simple en calibres 2-0 a 3-0; para cierre del peritoneo, la tripa quirúrgica cromada en calibres de 2-0 al 1 dependiendo del peso y talla del paciente; en la aponeurosis se necesita una sutura que conserve la fuerza de tensión por lo menos tres semanas como los absorbibles sintéticos (*Vicryl*, *Dexón*, *Maxón*, *PDS II*) con puntos simples separados o sutura continua; la utilización de materiales sintéticos absorbibles como los anteriores han reducido significativamente las infecciones, la intolerancia a las suturas y la dehiscencia de heridas (32-35). En caso de existir un trastorno nutricional se indica un sintético no absorbible mono o multifilamentoso como la poliamida (*Ethilón*, *Dermalón*, *Surgilón*, *Nurolón*); en presencia de infección se recomienda uno no absorbible sintético en monofilamento como la poliamida y el polipropileno (*Ethilón*, *Dermalón*, *Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*) en calibres de 1-0 al 1. El polipropileno tiene una mayor resistencia a la ruptura que el mismo acero aunque este último es más resistente y potente, además su extraordinaria elasticidad lo convierten en uno de los materiales recomendados para incisiones de la pared abdominal (36). Cuando al trastorno nutricional se suma o se espera un síndrome compartimental abdominal, se deben utilizar además de las anteriores, suturas de descarga o puntos de retención con alambre de acero simple o recubierto (*Ventrofil*) (3,9,15,26,37-42).

En estómago, intestino delgado y colon todavía algunos cirujanos realizan sutura en dos planos, uno de mucosa con tripa quirúrgica 2-0 y otro seromuscular, con seda 2-0 a 3-0, aun-

que se está imponiendo la polidioxanona 3-0; también actualmente se prefiere sutura en un solo plano (seromuscular) en cuyo caso están indicados los materiales no absorbibles como la seda. Las grapas quirúrgicas están indicadas en donde las anastomosis presentan dificultad técnica como en las gastroesofágicas y las intrapélvicas rectales (1,5,27,28).

En las vías biliares, se recomienda el material absorbible, como el poliglactil 910 (*Vicryl*), ácido poliglicólico (*Dexón*), en calibre 3-0. En órganos parenquimatosos como el hígado y el bazo, se utilizan la tripa quirúrgica cromada 1-0 a 1, con una amplia toma de tejido o usar una sutura especial para este tipo de órganos como es la sutura de colágeno absorbible (*Parénquima-set*) (16).

Boca y faringe. Estos tejidos curan con rapidez; se prefieren materiales absorbibles cuyos puntos no se retiran.

Esófago. Por ser un órgano sin serosa, cuya mucosa sana con lentitud, resulta difícil suturar, por esto se requiere emplear materiales absorbibles sintéticos (*Vicryl*, *Dexón*) o no absorbibles (*Ethibond*, *Ticrón*).

Vía respiratoria. Es recomendable el material no absorbible en monofilamento como el Polipropileno (*Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*) o nylon (*Ethilón*, *Dermalón*). El diafragma se sutura con polipropileno, poliamida o poliéster, mono o multifilamento (*Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*, *Ethilón*, *Dermalón*, *Ethibond*, *Ticrón*).

Sistema cardiovascular. En los vasos sanguíneos la reacción tisular excesiva puede ocasionar disminución del diámetro vascular y trombosis, por lo que se indica materiales no absorbibles en monofilamento como el nylon (*Ethilón*, *Dermalón*) o polipropileno (*Prolene*, *Surgilene*, *Premilene*), pudiendo utilizarse el poliéster recubierto (*Ethibond*, *Ethibond Excel*, *Ticrón*); este último es el más recomendado para la fijación de prótesis vasculares y válvulas cardíacas (3). Debemos resaltar que en el tejido vascular el nudo jamás debe estar dirigido hacia la luz por la incidencia de trombosis.

Vías urinarias. Este tejido generalmente cicatriza a los 14 días; por esto se indican los materiales absorbibles naturales como la tripa quirúrgica o los sintéticos. Los materiales no absorbibles predisponen a la formación de cálculos urinarios, por lo que están contraindicados.

Genitales. Está muy difundido el uso de la tripa quirúrgica cromada; en la circuncisión se usa el calibre 3-0 y en histerorrafia, el calibre 1.

Tendones. Este tejido sana con lentitud, su irrigación proviene del tejido peritendinoso, de donde migran los fibroblastos

que intervienen en la reparación, por lo que se requiere un soporte prolongado y una técnica satisfactoria para alcanzar el éxito. El material de sutura debe ser inerte y resistente, como alambre, poliéster, polipropileno y nylon (1,3,5).

Hueso. El material debe ser no absorbible, se utiliza principalmente el alambre (3).

Sistema nervioso. Tradicionalmente en la sutura de la duramadre se ha usado la seda por su flexibilidad y facilidad de anudamiento, pero por su alta reacción a cuerpo extraño existe tendencia a cambiar por nylon trenzado o poliglactina 910.

Ojo. Se utiliza el poliglactil 910, la polidioxanona y el poliglecaprone.

Microcirugía. En anastomosis vasculares y nerviosas, se utiliza nylon del 8-0 al 11-0 y el poliglactil 910.

CONCLUSION

Teniendo en cuenta todo lo anterior se deben considerar los siguientes principios, que sumados a la experiencia adquirida con el tiempo, nos ayudarán a escoger de una manera más idónea, los materiales de sutura (1-3).

- 1- Suturar con materiales no absorbibles tejidos que sanan con lentitud como la piel, fascia y tendones.
- 2- Suturar con materiales absorbibles tejidos que cicatrizan con rapidez tales como vejiga, vías urinarias.
- 3- Está contraindicada la utilización de suturas multifilamentosas y el catgut en heridas contaminadas; se deben usar suturas en monofilamento.
- 4- En cirugía reconstructiva se deben utilizar materiales monofilamentosos, inertes, de calibres delgados tales como polipropileno, nylon; evitar suturas cutáneas y realizar suturas intradérmicas y retirarlas precozmente.
- 5- Utilizar suturas absorbibles en órganos que tengan elevadas concentraciones de sales para evitar su precipitación y formación de cálculos (vía biliar y urinaria).
- 6- Utilizar el calibre más delgado que tenga la fuerza de tensión suficiente para sostener el tejido. Las más gruesas aumentan el material extraño en la herida e intensifican la inflamación.
- 7- Utilizar suturas de descarga (de contención) en caso de que el paciente pueda ejercer tensión súbita sobre la línea de sutura.
- 8- Las suturas en la piel, se deben retirar tempranamente, antes de que el trayecto de la misma se epitelize y la contaminación se transforme en infección.

No hay que olvidar que además de escoger el material de sutura adecuado, se debe utilizar una técnica cuidadosa sin maltrato a los tejidos y realizando los nudos perfectos

(1-3,43), condiciones necesarias para obtener buenos resultados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente al doctor **Carlos Barrios Angulo**, cirujano general, *Fellows del American College of Surgeons*, Profesor Honorario de la Universidad de Cartagena y Miembro Honorario de la Academia Nacional de Medicina; a **Amalia Rivera Fayad**, Instrumentadora jefe; Empresa Social del Estado, Hospital San Pablo, Cartagena, por su valiosa colaboración en la revisión de este artículo.

ABSTRACT

Suture materials, as old as mankind, have evolved from the bone needles that were utilized in prehistoric times until the

modern current materials. Although the ideal suture has not been developed, there is a great variety of sutures; their indications are precise and their effectiveness depends on various factors, such as their management in the operating room, and the experience and proper judgement on the part of the surgeon. It is up to the surgeon to choose the type of suture to be utilized in a specific operation; often we see that the choice depends more on personal habit than on established patterns; we could say that the surgeon is the product of his or her training, whereby it is the school as well the closest tutor the determining and lasting influence on the choice of suture materials. The most salient aspects of this subject are analyzed, with the intent of providing guidelines to the surgical resident, to the surgical specialist, and to all personnel related to this discipline.

REFERENCIAS

- Polaco J A, Martínez S: Selección y uso de los materiales de sutura. En: Martínez S, Valdés R: Cirugía, bases del conocimiento quirúrgico. México D F: Interamericana Mc Graw-Hill; 1996. p. 61-71
- Anónimo: Manual de cierre de heridas. Ethicon, Inc; 1995
- Anónimo: Manual de cierre de heridas. Ethicon, Inc; 1996
- Majno G: The healing hand-man and wound in the ancient world. Cambridge. Harvard University press 1975; 93: 307
- Hochberg J, Murray GF: Principios de técnica quirúrgica. En: Sabiston D C: Tratado de patología quirúrgica moderna. Tomo I, 14a ed. México DF: Interamericana Mc Graw-Hill; 1995. p. 245-49
- Crónica de la Medicina. Barcelona: Plaza y Janes; 1995
- Rout W R: Cierre de la herida. En: Zuidema GD, Orringler MB, Ritche WP, Turcote JG, Condon RE, Nyhus LM, editores. Shackelford. Cirugía del Aparato Digestivo. Tomo II. 3a. ed. Buenos Aires: Edit Méd Panam S.A.; 1993. p. 416-36
- Gómez A: Materiales de sutura. Rev Colomb Cir 1991; 6 (2): 54-6
- Guzmán F, Linares L E, Linares L. de García G; Marín G: Instrumental quirúrgico básico. Santafé de Bogotá: Edit Kimpres Ltda., Vol 11; 1993
- Oviedo L I, Ariza G J, Pestana-Tirado R A: Principios de ayudantía quirúrgica. Act Méd Cartagena 1995; 5 (2): 56-7
- Oviedo L I, Ariza G J, Pestana-Tirado R A: La ayudantía quirúrgica. Un arte olvidado en las escuelas de medicina. Rev Colomb Cir 1997; 12 (1): 47-50
- Postlethwait R W, Willigan R A, Ulin L W: Human tissue reaction to sutures. Ann Surg 1995; 181: 144
- Fuller J R: Instrumentación quirúrgica principios y prácticas. 3a ed. Buenos Aires: Edit Méd Panam S.A.; 1995
- Spotnitz WD, Falstrom JK, Rodeheaver GT: Suturas y sellador de fibrina. Cln Quir North Am 1997; 3: 653-70
- Anónimo: Catálogo de suturas quirúrgicas. Johnson & Johnson 1995
- Anónimo: Suturas and surgical specialities. B. Braun Melsungen AG.
- Anónimo: Suturas y especialidades quirúrgicas. Braun de Colombia S.A., Bogotá
- Rodeheaver GT, Thacker JG, Edlich RE: Mechanical performance of polyglycolic acid and polyglactin 910 synthetic absorbable sutures. Surg Gynecol Obstet 1981; 153: 835-41
- Bucknall T E, Ellis H: Abdominal wound closure. A comparison of monofilament nylon and polyglycolic acid. Surgery 1981; 89: 672-9
- Katz A R, Mukherjee D P, Kaganov A L, Gordon S: A new synthetic monofilament absorbable suture made from polytrimethylene carbonate. Surg Gynecol Obstet 1985: 213-22
- Ray J A, Doddi N, Regular D, Williams J A, Melverger A: Polydioxanone (PDS): A novel monofilament synthetic absorbable suture. Surg Gynecol Obstet 1981; 153: 497-507
- Schoetz D J, Coller J A, Veidenheimer M C: Closure of abdominal wounds with polydioxanone. Arch Surg 1988; 25: 15
- Foresman PA, Edlich RF, Rodeheaver GT: The effect of new monofilament absorbable sutures on the healing of musculoaponeurotic incisions, gastrotomies and colonic anastomosis. Arch Surg 1989; 124: 708-10
- Postlethwait R W: Principios de cirugía operatoria: Antisepsia, técnica, suturas y drenes. En: Sabiston, Tratado de patología quirúrgica de Davis Christopher. 11a. ed. México D F: Nueva Edit Interam, 1982. p. 291-306
- Mac Intyre I: A history of surgical stapling. Nat News 1988; 25: 15
- Herrera F, Pestana-Tirado R A, Ariza G J: Colectectomía ambulatoria por minilaparotomía, otra opción quirúrgica. Trib Méd 1997; 96(1): 25-33
- Steichen F M, Ravitch M M: Stapling in surgery. Chicago Year Book Medical Publishers 1984
- Cataño V P, Rubiano J, Padilla H: Utilidad de las suturas mecánicas. XXIII Congreso Nacional Avances en Cirugía. Foro Quirúrgico Colombiano. Santafé de Bogotá, agosto 20-23 de 1996
- Anónimo: Davis & Geck. Suturas quirúrgicas. Cynamid S.A.
- Dobrin P B: Surgical manipulation and the tensile strength of polypropylene sutures. Arch Surg 1989; 124: 665
- Reiter D: Methods and materials for wound closure. Otorrinolaringol Clin North Am 1995; 28: 1069-80
- Ariza G J, Pestana-Tirado R A, Barrios I R: Eventraciones. Trib Méd 1996; 94(2): 79-85
- Ellis H: Incisiones y cierres. En: Schwartz S, Ellis H, Cowles W, editores. Maingot, Operaciones Abdominales. 8a. ed. Buenos Aires: Edit Méd Panam S.A.: 1986. p. 279-84

34. Goligher J L, Irvin T T, et al: A controlled clinical trial of three methods of closure of laparotomy wounds. *Br J Surg* 1975; 62: 823
35. Berliner S D: Biomateriales en plástica herniaria. En: Nyhus L M, Condon R E, editors. *Hernias*. 3a ed. Buenos Aires: Edit. Méd Panam S. A.; 1991. p. 524-36
36. Nilsson T: Abdominal wound repair: An experimental study of the wound healing mechanism in the rabbit. *Danish Med Bull* 1983; 30: 394-407
37. Pestana-Tirado R A, Ariza G J, Moreno L R: Apendicitis aguda: Signos y síntomas. *Act Méd Cartagena* 1996; 5 (3): 139-45
38. Van Winkle W Jr, Hasting C: Considerations in the choice of suture material for various tissues; collective review. *Surg Gynecol Obstet* 1972; 135: 113
39. Bucknall T E: Abdominal wound closure: Choice of suture. *J Royal Sol Med* 1981; 74: 580-5
40. Hocmlund D: Physical properties of surgical suture materials stress-strain relationship, stress-relaxation and irreversible elongation. *Ann Surg* 1976; 184: 189-93
41. Ayala L A, Souchon E, Belloso R M, Alfonzo R, Mennechey: Cierre de la aponeurosis con sutura continua de polypropileno. *Rev Colomb Cir* 1989; 4 (1): 29-32
42. Archie J P, Feldtman R W: Primary abdominal wound closure with permanent continuous running monofilament sutures. *Surg Gynecol Obstet* 1981; 153: 721-2
43. Edgerton M T: *The art of surgical technique*. Baltimore, MD Williams and Wilkins Comp; 1988.

Correspondencia:

Doctor Ramiro Alberto Pestana-Tirado. comité de investigación y publicaciones. Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena. E.S.E. Hospital Universitario de Cartagena. Cartagena de Indias. Colombia.

MOCION DE DUELO

La Sociedad Colombiana de Cirugía expresa su profundo pesar con motivo del fallecimiento del doctor **Alberto Morales Gilede**, socio activo y asiduo participante en los certámenes científicos y gremiales desarrollados por la Institución desde los primeros años de funcionamiento.

La proverbial caballerosidad y la actitud respetuosa y amable con sus pacientes, colegas y amigos, dejaron un recuerdo imborrable de su distinguida personalidad en quienes tuvimos el privilegio de convivir con él el ejercicio de la noble profesión de la medicina en su actividad de mayor dedicación y sacrificio, la cirugía.

La Revista CIRUGIA hace propio el duelo que embarga a la familia del colega fallecido, y le manifiesta su irrestricta solidaridad.