

# ***MATERIALES***

## ***DE***

# ***SUTURA***

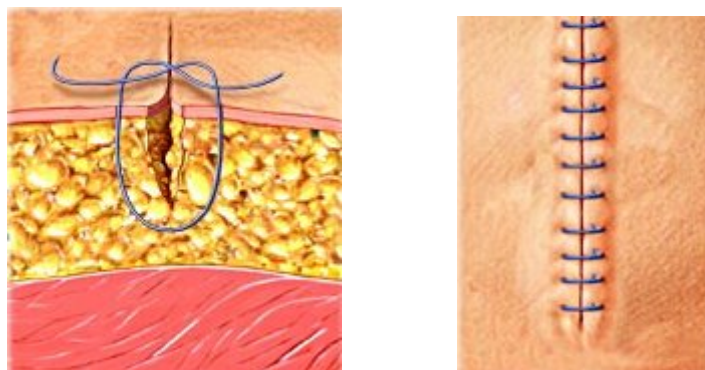


***Juliana Buitrago Jaramillo, MD., MSc.***

## MATERIALES DE SUTURA

Dominar el uso de las agujas, suturas, instrumentos y la técnica para realizar los nudos, son las bases del arte del cirujano. En este documento, se describen los fundamentos necesarios para el adecuado uso de los mismos.

La palabra “**sutura**” describe cualquier hilo de material utilizado para ligar los vasos sanguíneos o aproximar (“coser”) los tejidos. El propósito de una sutura es sostener en aposición (juntos) los bordes de una herida hasta que el proceso natural de cicatrización esté suficientemente bien establecido para hacer que el soporte de la sutura sea innecesario y redundante (Hsiao et al., 2000). (Ver figura 1).



**Figura 1.** Esquema que ilustra la forma de colocación de los puntos en la piel y el resultado final cuando ya se ha suturado la herida. Obsérvese que el nudo de la sutura debe ir lateral a la herida y no sobre ella. Los puntos deben ser colocados ni muy flojos porque permite que la herida se abra, ni muy apretados porque entonces “frunce” la herida con un resultado menos estético cuando cicatrice.

Históricamente, se hallan referencias que describen el uso de los tendones de animales como suturas. A través de los siglos, se han empleado diferentes materiales como seda, lino, algodón, pelo de caballo, tendones, intestino de animales y alambre de metales preciosos en los procedimientos quirúrgicos. Actualmente, se ha llegado a un grado tal de sofisticación, que se diseñan suturas sintéticas para procedimientos quirúrgicos específicos atendiendo a los requerimientos propios de los mismos.

***El mejor tratamiento para una herida traumática o quirúrgica es el cierre primario,*** siempre y cuando no haya contraindicación para su práctica. Las heridas pueden cerrarse por medio de suturas, esparadrapos para la piel o cintas adhesivas, agrafes y sustancias adhesivas para las heridas. Cada método tiene indicaciones específicas, ventajas y desventajas y consideraciones especiales. Tales materiales extraños actúan acercando los bordes, aumentando con ello la fuerza de tensión de la herida hasta un grado suficiente para que el cierre sea espontáneo y resista la tensión sin apoyo mecánico. Sin embargo, no hay que olvidar que el material de sutura es un cuerpo extraño implantado en el tejido humano; como tal, provocará una reacción tisular de rechazo a cuerpo extraño en mayor o menor grado dependiendo del tipo de material y cantidad del material dejado en el tejido.

Las metas para el cierre de una herida son la obliteración del espacio muerto, la equitativa distribución de la tensión a lo largo de las líneas de sutura, el mantenimiento de una fuerza tensil a través de la herida hasta que la fuerza tensil del tejido sea adecuada y la aproximación y eversión de la porción epitelial (la parte más superficial) de la herida. (Lai & Becker, 2006).

El cierre de la herida requiere conocimiento de técnica quirúrgica y de las características y propiedades de las suturas y agujas. La meta de este documento es revisar los tipos de suturas y agujas para el cierre de las heridas y discutir los principios que influyen en la selección de suturas y agujas.

## **TÉCNICA DE SUTURA**

El aspecto final de una cicatriz depende de un gran número de factores como el empleo de una técnica atraumática, la situación de la cicatriz en la misma dirección de los pliegues cutáneos, la edad del paciente y la existencia de infección o alteraciones de la biología cutánea. Durante el cierre de una herida es crítico mantener un campo estéril y una técnica aséptica meticulosa con el fin de disminuir el riesgo de infección de la herida. Otras complicaciones del cierre de las heridas son las cicatrices hipertróficas,

las cicatrices amplias, la dehiscencia (separación de los bordes) de la herida, la necrosis (muerte de las células) de la piel, el seroma (acumulación de linfa en la herida) o el hematoma (acumulación de sangre) de la herida.

## **TÉCNICA ATRAUMÁTICA**

Los tejidos deben ser manejados con suavidad, minimizar la exposición al aire para evitar deshidratación y el trauma, evitar la tensión excesiva que puede conducir a necrosis y controlar la hemorragia o la acumulación de líquidos orgánicos que sirvan de medio de cultivo. Las células necróticas también pueden servir de medio de cultivo a los gérmenes. El simple efecto de compresión de una pinza de disección, especialmente la pinza sin garra, traumatiza tanto las células como los vasos sanguíneos y el resultado es la pérdida de materia protoplasmática, sangre y linfa en los espacios intersticiales. Las células destruidas o lesionadas forman el lecho sobre el cual se multiplicarán los microorganismos para desencadenar una sepsis y destruir más tejido. Por ello, es imperativo desbridar el tejido desvitalizado en su totalidad y manejar los tejidos con sumo cuidado y suavidad.

En lo posible, la cicatriz final debe coincidir con los pliegues cutáneos vecinos, también llamados líneas de Langer, de fuerza, o de relajación de la tensión cutánea con la finalidad de que sean menos visibles (resultado más estético) (Figura 2).

Por último, debe dejarse la menor cantidad de material extraño en la herida, entonces debemos usar una sutura con el menor calibre posible y cortar los cabos de sutura lo más cerca posible del nudo de acuerdo con la memoria de la sutura y si esta es absorbible o no, o si se retirará luego o no. Así, suturas de seda en piel, la cual no es absorbible y se puede retirar posteriormente, pueden cortarse cabos largos; pero suturas de seda en tejidos profundos que no podrán ser retirados posteriormente y que no se absorbe generando reacción tisular, debe cortarse lo más cerca posible del nudo. Los tejidos deben cerrarse con suficiente tensión para aproximar los bordes y eliminar

espacios muertos, pero lo suficientemente flojos para prevenir la estrangulación del tejido con la consecuente isquemia y necrosis.

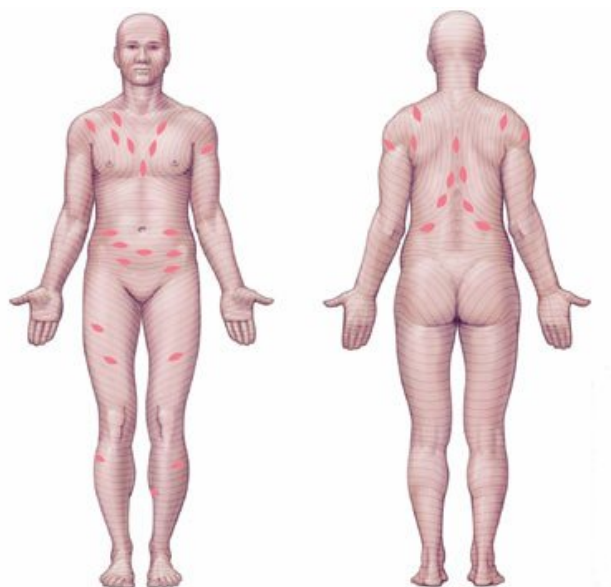


Figura 2. Representación esquemática de las líneas de relajación de la tensión cutánea.

Existen diferencias substanciales en la cicatrización de los tejidos. Así, la piel y las aponeurosis son más fuertes y recuperan su fuerza tensil lentamente. El estómago y el intestino son más débiles pero cicatrizan más rápidamente. Aún más débiles son el ciego, la vejiga y la grasa. También debe tenerse en cuenta la tensión que deben soportar. Entre los tejidos sometidos a mayor tensión están las heridas de laparotomía o celiotomía (apertura de la cavidad abdominal) y las de los tendones, por lo cual el material de sutura debe brindar apoyo no inferior a tres semanas.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS SUTURAS

En la [tabla 1](#) se han resumido las diferentes características de los materiales de sutura. En el [anexo 2](#) puede observarse un cuadro comparativo de las características de las diferentes suturas. A continuación se definen las principales características y sus implicaciones.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SUTURAS
Calibre
Fuerza tensil
Capilaridad
Memoria
Propiedades de Absorción
Coefficiente de fricción
Extensibilidad
Reacción tisular
Número de hebras

Tabla 1. Características de los materiales de sutura

## CALIBRE

Denota el diámetro del material de sutura. Se mide numéricamente y esta numeración ha sido definida por la United States Pharmacopeia (U.S.P) (Ver figura 3).

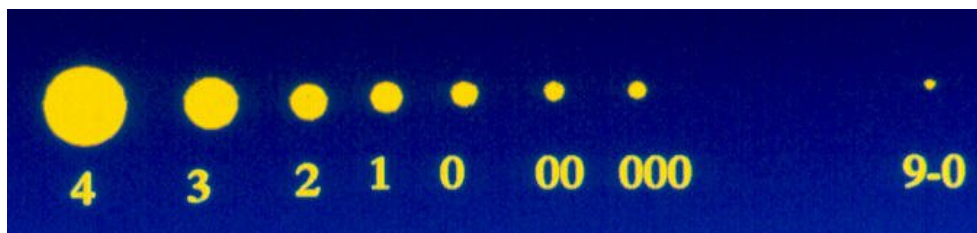


Figura 3. Esquema que ilustra los diferentes calibres de los materiales de sutura y la forma como se denominan de acuerdo con su calibre, en número de ceros. A mayor número de ceros....menor calibre de la sutura. Los diámetros del esquema no son en tamaño real. Su tamaño es superior al de la sutura real.

Los materiales de sutura fueron fabricados originalmente en calibres de 1 a 6, siendo el 1 el más pequeño y un 4 por ejemplo como los hilos de una raqueta de tenis. A medida que las técnicas mejoraron se empezaron a fabricar diámetros más pequeños que fueron denominados como 0 y para identificar los más delgados se aumentó el número de ceros. Entonces, al aumentar el número de ceros, disminuye el diámetro. 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***

## FUERZA TENSIL

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. A medida que la sutura pierde la fuerza, la herida gana fuerza tensil por si misma de manera que para algunos tejidos como la piel, en un lapso aproximado de siete días la herida tiene suficiente fuerza tensil como para que sus bordes se mantengan unidos y ya no necesita la sutura para permanecer afrontada. Así, los puntos en piel se retiran aproximadamente a la semana de haber sido colocados. Si los puntos de sutura se retiran antes, se corre el riesgo de que se abra nuevamente la herida, entonces en este caso es recomendable mantener afrontados los bordes por unos días más con cintas adhesivas.

FUERZA TENSIL DE ALGUNOS MATERIALES DE SUTURA EN KgF/mm <sup>2</sup>	
Acero monofilamento	162.6 ± 0.4
Acero multifilamento	113.8 ± 1.4
Poliéster no recubierto	86.4 ± 0.7
Poliéster recubierto	90.1 ± 0.6
Acido Poliglicólico	75.5 ± 0.4
Polipropileno	67.9 ± 2.2
Poliamida monofilamento	76.6 ± 1.7
Poliamida multifilamento	70.9 ± 0.5
Seda	45.6 ± 0.3
Algodón	46.0 ± 1.1
Cat gut	49.5 ± 0.5

**Tabla 2.** Fuerza tensil expresada en KgF/mm<sup>2</sup> de algunos materiales de sutura. Modificado de: [Al Sherbeeny, 2008](#).

La fuerza tensil es directamente proporcional al tipo de nudo empleado. Mientras más nudos se realice, menor la fuerza tensil de la sutura; una sutura anudada tiene la tercera parte de la fuerza tensil de una que no se ha anudado (Tera & Aberg, 1977).

El poliéster y el polipropileno tienen la mejor fuerza tensil de todas las suturas porque ellas conservan el 100% de su original fuerza de ruptura hasta 400 días y la seda tiene la menor fuerza tensil porque a los 60 días ha perdido más del 50% (Benner, 1988).

## PROPIEDADES DE ABSORCIÓN

De acuerdo 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 polímeros sintéticos. Algunas se absorben rápidamente, mientras que otras son tratadas, o químicamente estructuradas, para prolongar el tiempo de absorción. 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**) (Hsiao et al., 2000). En comparación con la acción enzimática de las suturas absorbibles naturales, la hidrólisis ocasiona menor grado de reacción tisular después de colocarse en el tejido. En los pacientes con fiebre, infección o deficiencia proteica, el proceso de absorción puede acelerarse y ocasionar una declinación demasiado rápida de la fuerza de tensión, como también si se coloca una sutura en una cavidad del organismo, húmeda, llena de líquido o si se mojan o humedecen durante su manejo. Las suturas no absorbibles no son digeridas ni hidrolizadas y por lo tanto no sufren absorción.



## NÚMERO DE HEBRAS

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 (Ver figura 4).

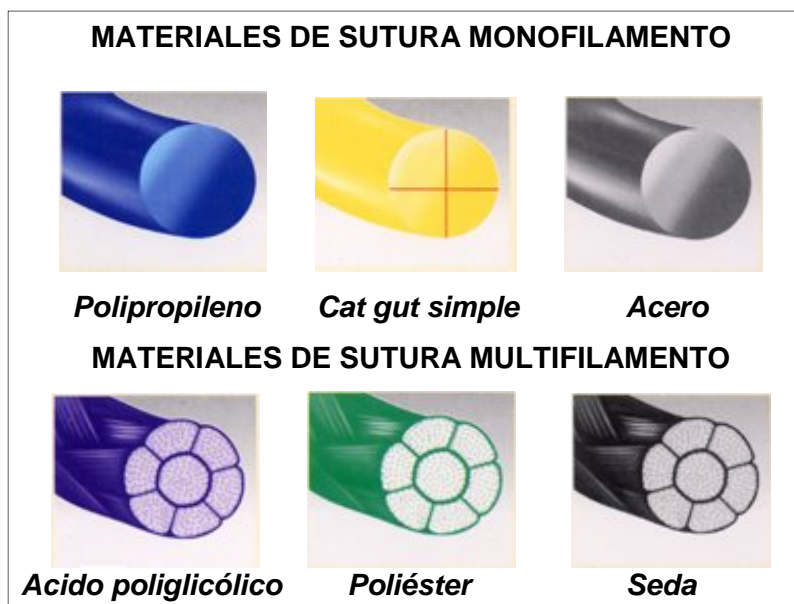


Figura 4. Algunos ejemplos de suturas monofilamento y multifilamento con sus respectivos colores de identificación.

Las suturas monofilamento encuentran menos resistencia al pasar a través del tejido, lo que las hace adecuadas, por ejemplo, para la cirugía vascular. Deben manejarse con sumo cuidado, ya que si se comprimen o aprietan, puede crearse una muesca o un punto débil en la sutura que resulta en la ruptura de la misma.

Las suturas multifilamento construidas por varios filamentos torcidos o trenzados juntos, proporcionan mayor fuerza de tensión y flexibilidad. También pueden venir recubiertas para facilitar el paso suave a través del tejido y el manejo de la misma. Las suturas multifilamento son adecuadas para procedimientos intestinales.

## **CAPILARIDAD**

Característica que permite el paso de los líquidos tisulares a lo largo de la línea de sutura. Es directamente proporcional a la retención de bacterias (Bucknall, 1983). Las suturas multifilamento poseen mayor capilaridad y por tanto son menos recomendables en presencia de contaminación severa o infección (esta propiedad favorece la infección).

## **MEMORIA Y PLASTICIDAD**

Tendencia a volver a su estado original en el caso de la memoria o a retener su nueva forma después de ser sometida a tensión en el caso de la plasticidad. Las suturas monofilamentosas sintéticas poseen mayor memoria y ello hace que sea necesario para realizar un mayor número de nudos para evitar que se deshagan los puntos. La sutura multifilamento tiene mayor seguridad y basta con realizarle tres nudos. Cuando la seguridad del nudo es crítica debe emplearse suturas multifilamento como en caso de ligar una estructura vascular.

## **REACCIÓN TISULAR**

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. La reacción puede ir desde irritación hasta rechazo de la sutura, obligando al cirujano tratante en algunas ocasiones a reintervenir al paciente para retirar el material de suturas (Ver figura 5). Las suturas sintéticas absorbibles tienen un menor grado de reacción tisular que las naturales absorbibles. La inflamación causada por la proteína extraña en algunas suturas absorbibles puede ampliar la cicatriz, por lo que es importante tener en cuenta que, otras suturas menos antigénicas que no provoquen tal respuesta inmune, generan menos cicatriz.



**Figura 5.** Fotografía de una reacción granulomatosa a cuerpo extraño en la ceja de una paciente. Tomado de: Dermatology Information System (2008).

## **COEFICIENTE DE FRICCIÓN**

Hace referencia al mayor o menor roce que produce la sutura al desplazarse en los tejidos, por tanto generará mayor o menor trauma en forma proporcional. Las suturas monofilamento poseen menor coeficiente de fricción. Entre los multifilamentos, el ácido poliglicólico y la poliglactina 910 por su recubrimiento tienen menor coeficiente de fricción que las naturales. El coeficiente de fricción afecta la tendencia del nudo a aflojarse después que se ha anudado; una mayor fricción tiene como resultado un nudo más seguro. Las suturas que han sido recubiertas con otras sustancias durante su procesamiento han mostrado ser más suaves.

## **MANIPULEO O FLEXIBILIDAD**

Se relaciona con la forma en que se maneja la sutura o lo manejable o no que ella sea.

## **EXTENSIBILIDAD O ELASTICIDAD**

Forma en que la sutura se estira ligeramente y luego se recupera al hacer el nudo. También denota si se puede ejercer algún grado de tensión sobre el hilo antes de romperse. Es ideal que una sutura permita un grado controlado de estiramiento antes

de romperse ya que el edema tisular o un seroma (acúmulo de linfa en la herida quirúrgica) pueden imprimir cierto grado de estiramiento al hilo de sutura. **La conveniencia de emplear una sutura en vez de otra o contraindicar el uso de una sutura en una situación clínica específica depende enteramente de sus características.** Sin embargo, se ha propuesto que debería existir una sutura ideal y en la **tabla 2** se resumen sus características. Las suturas disponibles que más se acercan a lo ideal, desafortunadamente son las más costosas.

<b>LA SUTURA IDEAL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe tener la mayor fuerza de tensión compatible con las limitaciones del calibre.</li> <li>• Debe ser fácil de manejar y requerir un mínimo de fuerza para introducirla en el tejido.</li> <li>• Debe estar asegurada en el empaque que se presenta para su uso estéril y en excelente estado.</li> <li>• La integridad y fuerza de la hebra debe permanecer intacta hasta llegar a las manos del cirujano.</li> <li>• Debe ser adecuado para todos los propósitos.</li> <li>• Debe ser no electrolítico, no capilar, no ferromagnético, no alergénico y no carcinogénico.</li> <li>• Debe causar mínima reacción tisular y sin propensión al crecimiento bacteriano.</li> <li>• Debe ser capaz de resistir cuando se anuda sin deshilacharse o cortarse (flexibilidad).</li> <li>• Debe ser resistente al encogimiento de los tejidos.</li> <li>• Debe ser absorbible y con mínima reacción tisular después de cumplir su propósito.</li> <li>• Debe tener un comportamiento predecible.</li> <li>• Debe tener un calibre uniforme y no deshilacharse al hacer los nudos</li> </ul>

**Tabla 2.** Características que debe tener la sutura ideal.

Las suturas que van a ser colocadas en un medio ambiente hostil como es por ejemplo el corazón (por constante movimiento y presión) o la vejiga (por presencia química adversa), pueden requerir materiales especiales más fuertes para desempeñar su papel.

En años recientes se han desarrollado suturas recubiertas con sustancias antimicrobianas para reducir el riesgo de infección. Aun no se dispone de estudios prospectivos con grupo control a largo plazo que demuestren su superioridad, pero

resultados preliminares sugieren que estas suturas son efectivas para mantener los gérmenes alejados de la herida ([wikipedia, 2007](#)).

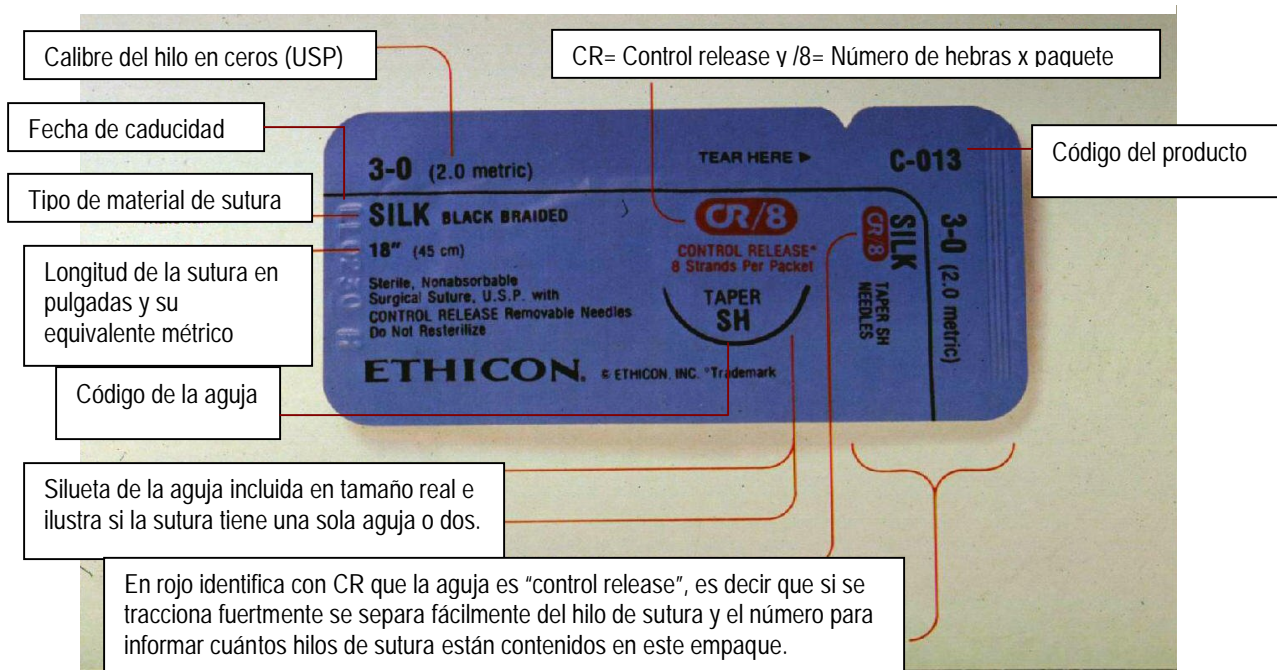
Las suturas vienen en un empaque estándar y estériles, listas para su uso clínico. El empaque con frecuencia es del mismo color del hilo de sutura para fácil identificación y vienen en cajas de cartón dispensadoras para fácil almacenamiento y consecución (Ver [figuras 6 y 7](#)).



**Figura 6.** Empaque estándar en el que vienen los materiales de sutura. Obsérvese en la imagen de la izquierda las cajas dispensadoras en que vienen los sobres con las suturas, en el centro se aprecia el doble empaque para conservarlo estéril. A la derecha se ha extraído del empaque exterior transparente y del empaque metalizado y se aprecia el empaque interior de cartón en el que viene la hebra de hilo perfectamente dispuesta para evitar enredos y fracturas en el material de sutura.

Algunos empaques contienen solo una sutura, mientras que hay otros empaques que contienen varios hilos. Algunas vienen con la aguja, otras con doble aguja y otras sin aguja. La información en el empaque es estándar y permite al usuario identificar con lujo de detalles las características del contenido del mismo; así, podrá definir sin contaminar la sutura y antes de abrirla si es la sutura requerida en esa situación clínica específica.

El empaque también debe tener inscrita la fecha de vencimiento de la sutura. No deben emplearse bajo ninguna circunstancia suturas que estén vencidas. En la [figura 6](#) se ilustra la disposición de la información en los empaques de los hilos de sutura.



**Figura 7.** Empaque estándar de una sutura e identificación de la información detallada sobre la sutura que contiene: tipo de sutura, longitud, si viene con aguja o no, si trae una sola aguja o doble aguja, el tipo de aguja identificado por la silueta de la aguja en tamaño real, la punta de la aguja, el calibre de la sutura y si el hilo viene insertado en la aguja con la tecnología "control release" que significa que se pueden separar fácilmente con una fuerte tracción del hilo y la aguja en dirección opuesta.

## ELECCIÓN DEL MATERIAL DE SUTURA

La elección del material de sutura depende de las propiedades del material, la tasa de absorción, las características en cuanto a manipulación y propiedades de anudado, el calibre de la sutura y el tipo de aguja con que viene la sutura (Hsiao et al., 2000) y por supuesto las características del tejido en el que será colocado el material de sutura.

## ERRORES COMUNES AL EMPLEAR SUTURAS

- Realizar demasiados nudos, ya que esto incrementa el tamaño del cuerpo extraño en los tejidos y puede ocasionar abscesos en los puntos de sutura.
- Realizar una sutura intracuticular más que subcuticular ocasionando cicatrices hipertróficas.

- Pinzar las suturas monofilamento con instrumentos puede reducir su fuerza tensil en un 50% por solamente pinzarla.
- Traccionar la sutura por la aguja lo que puede ocasionar que se separen la aguja y la sutura antes de terminar por el mecanismo de “control release” que tienen las suturas con aguja y que se ha diseñado con la finalidad de que al terminar de suturar se pueda retirar fácilmente la aguja para realizar el nudo con seguridad y así evitar punciones accidentales.

### CLASIFICACIÓN DE LAS SUTURAS:

Las suturas se clasifican en **absorbibles y no absorbibles** de acuerdo a su absorción; en **naturales o sintéticas** de acuerdo a su origen, y en **monofilamento o multifilamento** de acuerdo al número de hebras (Tabla 3).

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE SUTURA		
DE ACUERDO CON SU ABSORCIÓN	DE ACUERDO CON SU ORIGEN	DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE HEBRAS
Absorbibles No absorbibles	Naturales Sintéticas	Monofilamento Multifilamento

Tabla 3. Clasificación de los materiales de sutura.

En el **anexo 1** puede observarse la clasificación de los materiales de sutura más usados en nuestro medio.

Las absorbibles se degradarán en el organismo sin intervención externa mientras que las no absorbibles deben ser removidas manualmente a menos que sea la intención dejarlas indefinidamente en el organismo.



## MATERIALES DE SUTURA MÁS USADOS EN NUESTRO MEDIO:

### SUTURAS ABSORBIBLES NATURALES:

#### CATGUT QUIRÚRGICO

Puede ser simple o crómico (Figura 8). Ambos son hilos procesados de colágena altamente purificada. Se obtienen de la capa submucosa del intestino de oveja o de la serosa del intestino de bovino.



**Figura 8.** Ilustración de caja dispensadora, empaques e hilos de sutura de las dos variedades existentes de catgut. Obsérvese su color estándar, amarillo claro para el catgut simple y marrón para el catgut cromado.

Las suturas absorbibles basadas en proteínas como ésta, tienen tendencia a deshilacharse cuando se anudan. Al crómico o cromado se le ha tratado con una solución de sales de cromo para resistir las enzimas del organismo prolongándose su absorción. El proceso cambia la coloración de amarillento cobrizo a café y minimiza la reacción tisular. El *fast gut* en cambio ha sido tratado al calor para que sea absorbida más rápidamente.



En Europa y Japón hay controversia con el uso de esta sutura y en algunos lugares ha sido prohibida debido a preocupación de transmisión de la encefalopatía espongiforme bovina o enfermedad de las vacas locas, aunque los bovinos de donde es tomado el intestino para la fabricación han sido certificados como libres de encefalopatía espongiforme bovina.

La fuerza de tensión se mantiene sólo 7 a 10 días después de su implantación y la absorción es completa a los 70 días para el simple. El cromado en cambio retiene la fuerza tensil por 10 a 14 días y se absorbe después de 90 días.

### **SUTURAS ABSORBIBLES SINTÉTICAS:**

Fueron desarrolladas en respuesta a los problemas de antigenicidad, reacción tisular y tasas impredecibles de absorción del catgut.

### **POLIGLACTINA 910**

Combina partes iguales de copolímetro de láctido, glicólido y estearato de calcio en su recubrimiento. El resultado es un lubricante absorbible, adherente y no desprendible. Poseen paso fácil por el tejido, colocación precisa del nudo, suavidad al bajar el nudo y menor tendencia a encarcelar tejidos.



**Figura 9.** Caja dispensadora estándar en que vienen los sobres de poliglactina 910 y a la derecha ilustración de una hebra multifilamento de poliglactina mostrando la disposición de sus hilos y el típico color violeta.

A los 14 días posimplante, queda aproximadamente 65% de la fuerza de tensión y a los 21 días, 40% en las calibre 6-0 y mayores y 10% a los 35 días.

La absorción es mínima hasta el día 40, y esencialmente es completa entre los días 56 y 70 por hidrólisis. Provocan solamente una leve reacción tisular durante su absorción. Se encuentra disponible en hilos trenzados teñidos de color violeta para aumentar su visibilidad en el tejido o sin teñir (Figura 9). Nombre comercial: Vycril®.

## ACIDO POLIGLICÓLICO

Es obtenida por polimerización del aminoácido glicólico extraído y estirado para formar fibras que después se entrelazan y producen la sutura. Es más fuerte que el catgut, no causa reacción mística o sólo muy ligera. Se desintegra a los 14 a 34 días por degradación enzimática a diferencia del catgut que lo hace por fagocitosis. Se absorbe totalmente a los 120 días. A las dos semanas ha perdido el 55% de su fuerza tensil y a las tres semanas un 20%. Se consigue sin teñir o teñida de verde (Figura 10). Nombre comercial: Dexon® o Safil®



Figura 10. Una hebra de acido poliglicólico. Usualmente esta teñida de verde.

## POLIDIOXANONA

Se prepara a partir del poliéster poli p-dioxanona. Combina un hilo sencillo, blando, flexible, con la absorción y soporte prolongado de la herida hasta seis semanas (Figura 11). Induce solamente una ligera reacción tisular. Adicionalmente tiene baja afinidad por los microorganismos.

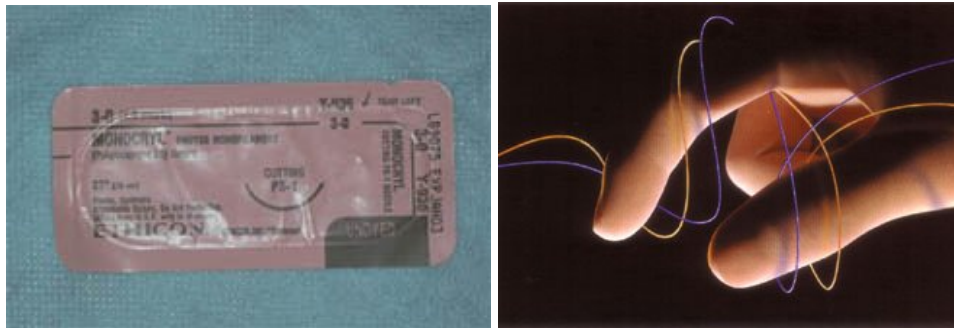


**Figura 11.** Ilustración de una hebra de PDS o polidioxanona.

Se absorbe mediante hidrólisis, en forma mínima al día 90 pos implante y se completa a los seis meses. El 70% de la fuerza de tensión permanece 14 días pos implante, 50% a los 28 días, el 25% a los 42 días y el 14% a los 56 días. La absorción se completa a los 180 días. Están disponibles incoloras o color violeta para aumentar su visibilidad. Nombre comercial: PDS<sup>®</sup>, MonoPlus<sup>®</sup>

## **POLIGLECAPRONE 25**

Altamente flexible para un fácil manejo y anudado (**Figura 12**). Es virtualmente inerte en los tejidos y se absorbe impredeciblemente.



**Figura 12.** Empaque e hilos de poligrecaprone. Viene teñido o sin teñir.

A los 7 días se retiene el 50% a 60% de la fuerza inicial, que se reduce a 20 a 30% a los 14 días. Toda la fuerza inicial se pierde a los 21 días. La absorción es esencialmente completa entre 91 y 119 días. Nombre comercial: Monocryl<sup>®</sup> y Caprofyl<sup>®</sup>.

## POLIGLICONATO



Figura 13. Caja dispensadora de sobre de maxon y a la derecha sobre en que viene la sutura.

Es una sutura monofilamento absorbible sintética con bajo coeficiente de fricción para minimizar el trauma a su paso por los tejidos. Esta compuesta de glicólido y carbonato de trimetileno, en calibres disponibles desde 1 hasta 7-0. Le da soporte a la herida por seis semanas (mantenimiento de su fuerza tensil) y se absorbe a los 180 días aproximadamente. 80% de su fuerza tensil es retenida a la semana, 75% a las dos semanas, 65% a las tres semanas, 50% a las cuatro semanas y 25% a las seis semanas pos implante. Su nombre comercial es Maxon® Monosyn® (Figura 13).

## MONODERM

Monoderm es una novedosa sutura absorbible sintética preparada de copolímero de glicólido y e-caprolactona.



Figura 14. Fotografía de la aguja que acompaña al monoderm. Obsérvese la punta en forma de diamante que permite una menos traumática penetración de los tejidos.

Se indica en aproximación y/o ligadura de tejidos blandos pero no en tejidos cardiovasculares o neurológicos, microcirugía o cirugía oftálmica. El Monoderm es una sutura con mínima reacción inflamatoria en los tejidos. Su absorción y pérdida de la fuerza tensil ocurre por hidrólisis. La absorción se produce como una pérdida inicial de fuerza tensil seguida por una pérdida de masa y se completa a los 90 días. La fuerza tensil se mantiene en un 64 a 76% a los 7 días y un 40% a los 14 días.

Por ser una sutura absorbible no debe ser usada en tejidos en donde se requiere mantener una fuerza tensil por tiempo prolongado debido al estrés constante a que está sometido el tejido; tal es el caso de la fascia. Se usa frecuentemente en blefaroplastias, rinoplastias, procedimientos mamarios y cierre subcuticular. Una de sus presentaciones comerciales viene con aguja incorporada con una novedosa punta en forma de diamante que penetra suavemente los tejidos (Ver figura 14). Su nombre comercial es Sharpoint®.

### **SUTURAS NO ABSORBIBLES NATURALES:**

Están representadas por la seda y las fibras de algodón o lino.

### **SEDA QUIRÚRGICA**



Figura 15. Ilustración ampliada de una hebra de seda. Nótese su color negro y que es multifilamento.

La seda cruda es un filamento continuo hilado por la larva del gusano de seda para hacer su capullo. En su estado natural tiene color crema o naranja, y cada filamento de seda es procesado para remover las ceras naturales y la goma exudada por el gusano

al hacer el capullo. Los filamentos de seda pueden tocarse o trenzarse y esto proporciona la mejor calidad de manejo. Después del trenzado, los hilos se tiñen, limpian y estiran, y enseguida se impregnan y recubren con una mezcla de ceras o silicón (Figura 15). La seda quirúrgica generalmente se tiñe de negro, es fuerte y se deja manipular bien pero induce una fuerte reacción tisular. Por su alta capilaridad favorece la infección ya que pueden presentarse abscesos en los senos entre los hilos de la sutura (multifilamento). Pierde su fuerza de tensión cuando es expuesta a la humedad y debe usarse seca. Pierde su fuerza tensil en un año y pese a que se considera no absorbible no puede detectarse en el tejido a los dos años por lo que en realidad se absorbe muy lentamente. Nombre comercial: Silk® y Seda Perma-hand®, Silkam®

## ALGODÓN



Figura 16. Ilustración ampliada de una hebra de algodón. Nótese su color blanco y que es multifilamento.

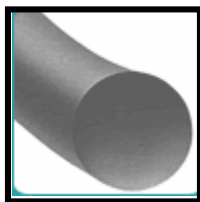
Fibra de celulosa natural. Gana fuerza tensil al ser humedecido. Pierde el 50% de su fuerza tensil a los 6 meses y conserva un 30 a 40% a los dos años. Viene de color blanco (Figura 16). Nombre comercial: Polycot®.

## SUTURAS NO ABSORBIBLES SINTÉTICAS:

### ACERO INOXIDABLE QUIRÚRGICO

Dentro de sus propiedades se cuentan la ausencia de elementos tóxicos, la flexibilidad y el calibre fino (Figura 17). Tanto el monofilamento como el multifilamento torcido tienen una fuerza de tensión elevada, baja reactividad tisular y mantienen bien el nudo.

Entre sus desventajas se cuentan posible corte, tracción y desgarró del tejido del paciente; fragmentación y torceduras.

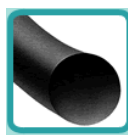


**Figura 17.** Ilustración amplificada de una hebra de acero. Nótese su color gris y que es monofilamento aunque también viene trenzada o multifilamento.

Son compatibles con los implantes y prótesis de acero inoxidable, pero no debe usarse con prótesis de otra aleación porque pueden ocurrir reacciones electrolíticas desfavorables. Además, rompen fácilmente los guantes quirúrgicos y pueden puncionar la piel del cirujano. El alambre se usa comúnmente en cirugía ortopédica y para cerrar el esternón en cirugía cardíaca. Nombre comercial: Aciflex<sup>®</sup>, Steelex<sup>®</sup>

## NYLON (POLIAMIDA)

Es un polímero de poliamida derivado de síntesis química. Por su elasticidad, es particularmente útil para retención y cierre de la piel. Puede ser incolora o teñida en color verde o negro para mayor visibilidad. Es extraída en hilos de monofilamento no capilar, y se caracteriza por su alta fuerza de tensión y su extremadamente baja reactividad tisular.



**Figura 18.** A la izquierda empaque en que viene el nylon. A la derecha ilustración amplificada de una hebra de nylon. Nótese su color negro y que es monofilamento.

Se degrada in vivo a una tasa aproximada de 15 a 20% por año, mediante hidrólisis. Tiene tendencia a regresar a su estado natural recto (memoria), pero si se moja se vuelve más flexible. Nombre comercial: Ethilon<sup>®</sup>, Nurolon<sup>®</sup>, Dafilon<sup>®</sup> (Figura 18).

## POLIESTER

Las suturas de fibras de poliéster están formadas por fibras de poliéster no tratadas o tereftalato de polietileno, estrechamente trenzadas en un hilo multifilamento (Figura 19), aunque también se emplea el poliéster para fabricar una fibra monofilamento. Son más fuertes que las fibras naturales, no se debilitan cuando se mojan antes de usarse y causan mínima reacción tisular. Disponibles en blanco o teñidas de verde las multifilamento. La monofilamento viene teñida de azul y se emplea para el cierre de la piel. El Mersilene<sup>®</sup> fue el primer material de sutura sintético trenzado que demostró que dura indefinidamente en el organismo. Proporciona tensión precisa y consistente. Debido a que no está recubierta tiene un alto coeficiente de fricción al pasar por el tejido.

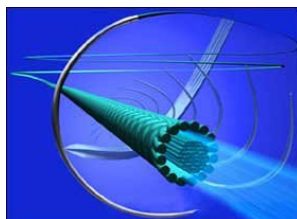


Figura 19. Ilustración ampliada de una hebra de poliéster. Nótese su color verde y que es multifilamento.

El Ethibond<sup>®</sup> en cambio, se encuentra recubierto uniformemente con polibutilato, un compuesto biológicamente inerte, no absorbible que se adhiere a la hebra de la fibra de poliéster trenzado; este recubrimiento facilita su paso por los tejidos y proporciona excelente flexibilidad, manejo y anudado uniforme en cada lazada. Provoca mínima reacción tisular y retiene su fuerza in vivo por tiempo prolongado lo que la hace conveniente para el cierre de aponeurosis. Nombres comerciales: Ethibond<sup>®</sup>(recubierta



con polibutilato), Mersilene<sup>®</sup>(no recubierta), PremiCron<sup>®</sup>(recubierta con silicona), Synthofil<sup>®</sup>(recubierta con vinil polietileno), Dagrofil<sup>®</sup> (no recubierta)(multifilamentos); el poliéster monofilamento es fabricad por Braun y se conoce como Miralene<sup>®</sup>

## **POLIPROPILENO**

El polipropileno es un estereoisómetro isostático cristalino de un polímero de hidrocarburo lineal que no se encuentra sujeto a degradación por enzimas tisulares. Es extraordinariamente inerte en el tejido y se ha encontrado que retiene la fuerza de tensión por períodos hasta de dos años in vivo.



**Figura 20.** Ilustración ampliada de una hebra de polipropileno. Nótese su color azul y que es monofilamento.

Se utiliza ampliamente en cirugía general, cardiovascular, vascular periférica, plástica y ortopédica. No se adhiere al tejido lo que la hace ideal en sitios en donde debe ser retirada posteriormente (piel). Se encuentra disponibles incolora o teñida en azul (**Figura 20**). Nombres comerciales: Prolene<sup>®</sup>, Surgilene<sup>®</sup>, Corpalene<sup>®</sup>, Premilene<sup>®</sup>

## **PRINCIPIOS DE SELECCIÓN DE LAS SUTURAS:**

Una de las decisiones más críticas es la selección del material de sutura para determinado procedimiento. La preferencia personal y la experiencia del cirujano juegan un papel importante, pero, idealmente son las características propias de las suturas, del tejido a suturar, del paciente y las probables complicaciones los aspectos que deben determinar la selección. La elección por parte del cirujano está influida por su área de especialización; su experiencia; su escuela y el conocimiento que tenga

sobre la cicatrización de los tejidos, las características biológicas y físicas de los diferentes materiales de sutura y los factores del paciente. Los siguientes puntos sin ser afirmaciones absolutas podrán ayudar al cirujano que se enfrenta a tal decisión:

- Cuando una herida alcanza su máxima fuerza, ya no se necesitan las suturas, por tanto, cierre los tejidos que cicatrizan lentamente (piel, fascia o tendones) con una sutura no absorbible o con una absorbible de mayor duración; cierre los tejidos que cicatrizan rápidamente (estómago, colon, vejiga) con suturas absorbibles.
- Los cuerpos extraños en los tejidos potencialmente contaminados pueden convertir la contaminación en infección, por tanto, evite las suturas multifilamento que pueden convertir una herida contaminada en infectada; use suturas monofilamento o suturas absorbibles que resisten la infección.
- Cuando es importante el factor cosmético, los mejores resultados se obtienen mediante la aposición prolongada de los tejidos evitando los irritantes, por tanto, use los materiales de sutura monofilamento de menor calibre (nylon, polipropileno); evite usar suturas solamente en piel, siempre que sea posible use suturas subcuticulares; use cintas estériles para cierre de piel para asegurar la aproximación estrecha de los bordes cuando lo permitan las circunstancias.
- Los cuerpos extraños favorecen la formación de cálculos, por tanto, use suturas absorbibles en el tracto urinario y biliar. Existen reportes en la literatura acerca de materiales de sutura no absorbibles que han originado cálculos y en estos casos se han constituido en el núcleo del mismo.
- Con relación al calibre de la sutura, use el calibre más fino compatible con la fuerza natural del tejido que se sutura; use suturas de retención para reforzar adecuadamente las suturas primarias si el paciente tiene riesgo de tensión brusca en la línea de sutura.

Algunos ejemplos de adecuada elección de suturas pueden ser: piel con polipropileno, seda o polibutester (1), vejiga con catgut, mucosa y lengua con seda, hueso con alambre, tracto gastrointestinal con Vycril, anastomosis vasculares con prolene cv y tracto respiratorio con prolene.

## AGUJAS

Las agujas quirúrgicas poseen tres partes estructurales: el ojo, el cuerpo y la punta. Estas partes han sido diseñadas de diferentes formas, con diferentes combinaciones para diferentes propósitos. Cada variación tiene ventajas y desventajas.

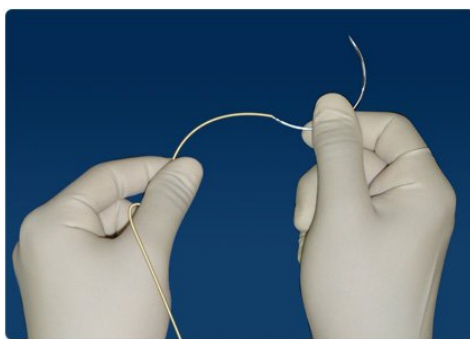


**Figura 19.** Ilustración ampliada de las agujas quirúrgicas. A la izquierda agujas armadas o unidas a la sutura y a la derecha agujas con ojo para enhebrar.

Las agujas quirúrgicas pueden ser con ojo para ser enhebradas o pueden venir con la sutura “montada” o “ensamblada” dentro de la parte Terminal hueca de la aguja (**Figura 19**). Este último proceso, realizado durante su fabricación, las hace convenientes ya que facilita la manipulación sin que se desenhebre la sutura. El diámetro de esta parte Terminal de la aguja es mayor que el del resto de la aguja y esta determinado por el calibre del hilo de sutura que va ensamblado (**Bennett, 1988**). Una excepción a esta característica la tiene el prolene<sup>®</sup> el cual tiene una terminación afilada que permite que sea insertado dentro de una aguja de diámetro similar (**Hochberg & Murray, 1991**). Las suturas con ojo vienen aparte de los hilos de sutura y son comúnmente llamadas “viudas”. Son más traumáticas para el tejido ya que el hilo de sutura al pasar por el ojo sobresale a ambos lados del ojo y cuando pasa a través de los tejidos, los desgarran hasta una cierta extensión. Las agujas sin ojo, con el hilo de sutura incorporado en la

fábrica, resultan menos traumáticas porque a su paso por los tejidos presentan un cono uniforme que se desliza más suavemente.

Las agujas “*control release*” o de fácil liberación son agujas que vienen con el hilo de sutura ensamblado pero que puede ser “desempatado” fácilmente al terminar de suturar, lo que permite realizar el nudo sin la aguja mejorando la bioseguridad del cirujano y disminuyendo la posibilidad de punciones accidentales (Figura 20).



**Figura 20.** Maniobra que se debe realizar para desensamblar la aguja del hilo de sutura al terminar la línea de sutura. Permite realizar el nudo final con bioseguridad por evitar punciones accidentales. A esta propiedad se la conoce como “control release” o “liberación controlada”.

Las agujas son fabricadas con acero inoxidable templado de alta calidad. Resisten la flexión pero son templadas para que tiendan a doblarse antes que romperse. Las puntas ahusadas deben estar afiladas para que pasen fácilmente a través de los tejidos. La punta o los bordes de corte deben tener filo sin melladuras. La mayoría son fabricadas con un acabado superliso que permite que la aguja penetre y pase con mínima resistencia o arrastre a través de los tejidos. Algunas tienen estrías longitudinales para aumentar la estabilidad de la aguja en el porta-agujas. La unión de la aguja con el hilo debe ser firme para que la aguja no se separe del material de sutura con el uso normal, excepto las agujas “control release” en que se facilita la separación rápida de la aguja del hilo para cuando se necesite.

Las agujas se clasifican dependiendo de su forma y de su punta geométrica. Según su forma pueden ser rectas, medio curvas,  $\frac{1}{4}$  de círculo,  $\frac{3}{8}$  de círculo,  $\frac{1}{2}$  círculo,  $\frac{5}{8}$  de círculo y curva compuesta (Figura 21).

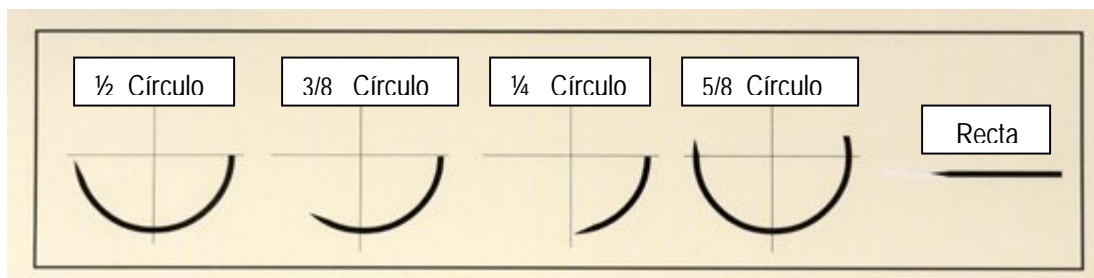


Figura 21. Esquema con las diferentes formas de agujas quirúrgicas existentes.

Según la forma de su punta pueden clasificarse en ahusadas, redondas o romas, cortantes y “tapercut”. La tabla 4 ilustra algunas de las agujas más comúnmente usadas y la indicación para su uso.

Punta Ahusada ○		Para tejidos blandos, fáciles de penetrar	
Aguja con punta roma ●		Cuerpo que se adelgaza progresiva/ para disección roma y sutura de tejidos friables	
Corte Convencional △		Dos bordes cortantes opuestos y un tercero dentro de la curva	
Reverso Cortante ▽		Borde cortante en la punta exterior para tejidos duros, difíciles de penetrar	
Tapercut ▽		Aguja cortante, cuerpo que se adelgaza progresivamente para tejidos duros	
Aguja Espátula ◡		Bordes cortantes laterales en espátula para las capas de la esclerótica o del tejido corneal. Máxima estabilidad para la delgada esclerótica con cuatro bordes equidistantes para mayor control	

**Tabla 4.** Clasificación de las agujas según su punta ilustrando la forma de la punta de una manera esquemática, con fotografía real ampliada y se definen sus usos. Nótese en la casilla con el nombre se identifica también el símbolo estándar con que pueden identificarse en los empaques de las suturas.

Las agujas deben sujetarse en el porta-agujas en un punto aproximado entre un tercio y un medio de la distancia entre el extremo que lleva la sutura y la punta y en la punta del porta-agujas. No debe colocarse el porta-agujas muy cerca de la unión de la aguja con el hilo de sutura. Al colocar la aguja en el tejido, cualquier presión que aplique debe seguir la curva de la aguja. No tome porciones de tejido demasiado grandes con agujas pequeñas.

## **OTRAS SUTURAS ESPECÍFICAS O MATERIALES EMPLEADOS PARA APROXIMACIÓN DE TEJIDOS:**

### **ADHESIVOS TISULARES**



Figura 20 Ilustración de dos adhesivos tisulares. A la izquierda dermabond® y a la derecha histoacryl®. En el centro obsérvese la técnica para su aplicación y en la fotografía de la derecha puede apreciarse ya aplicado cerrando la herida en un paciente pediátrico.

En recientes décadas se han usado adhesivos tisulares tópicos para el cierre de las heridas. El adhesivo permanece líquido hasta que es expuesto al agua o a sustancias o tejidos que contienen agua, momento en el que se polimeriza y forma una capa flexible que fija la superficie subyacente. A diferencia de la mayoría de los adhesivos que dependen de la evaporación para fijarse, el cianoacrilato requiere una mínima cantidad de humedad para hacerse pegajoso. Actúa además, como una barrera para la penetración microbiana mientras permanezca intacto (Wikipedia, 2007). Ellos pueden ser usados solo externamente pues causan una intensa reacción inflamatoria cuando se

ponen en contacto con superficies no cutáneas. Así, está contraindicado cerca de los ojos, en heridas profundas o en zonas de flexión o movilidad extrema. Existen varias presentaciones en el mercado como el Histoacryl<sup>®</sup>, adhesivo tisular reabsorbible compuesto de manómetro h-butil-2-cianoacrilato y el Dermabond<sup>®</sup> que es también una formulación monomérica de 2 octil cianoacrilato teñido de violeta. Se presentan en aplicador de uso único empacado en un envase de burbuja con 0.5 ml de líquido adhesivo (Figura 20)

## CINTAS ADHESIVAS

Las cintas adhesivas conocidas en inglés como “steri strips” con cintas que se colocan sobre una incisión o herida manteniendo los bordes unidos mientras esta cicatriza. Se usan en lugar de los puntos ya que se obtiene una mejor apariencia de la cicatriz, protegen la herida y son fáciles de retirar. También se usan para cubrir las incisiones o heridas que han sido suturadas con hilos de sutura como protección contra la infección y el trauma externo.



**Figura 21.** Fotografía con la presentación comercial de las cintas adhesivas quirúrgicas y el resultado final de su aplicación clínica.

Las cintas adhesivas están recubiertas de una capa de acrílico adhesivo y tienen una exposición limitada al agua sin perder sus propiedades adhesivas. Es permeable al agua y al vapor por lo que permitirá el paso de sudor y secreciones o sangre previniendo la maceración de la piel. Se encuentra disponible en varios anchos medidos

en pulgadas (media pulgada, una pulgada, dos pulgadas) en dos colores blanco y color piel.

## DISPOSITIVOS MECÁNICOS

Entre ellos están las grapas y ligaclip para ligar, agrafes para piel o grapadora con ganchos para piel. Las grapas quirúrgicas no son más que grapas especializadas que se usan para suturar la piel, anastomosar el intestino o resecar segmentos de pulmón. Fueron introducidas por los rusos en los años 60 (Medicine 101, 2007).

Las que se usan en piel son fabricadas de acero inoxidable y las que se usan dentro del organismo son fabricadas de titanio. Anteriormente todas eran de acero inoxidable, pero las internas fueron reemplazadas por titanio ya que el acero presenta problemas si se requiere realizar una resonancia magnética nuclear, mientras que el titanio no es magnético y su uso es seguro aun si se practica una resonancia magnética nuclear.



Figura 22. Arriba izquierda diagrama ilustrando la forma como se emplea la grapadora para piel. En el centro una fotografía del momento en que se están retirando esas grapas de piel y a la derecha el esquema del proceso de retiro de las grapas.

Su ventaja es que ahorran tiempo, tienen menores tasas de infección que los hilos de sutura y los resultados cosméticos son muy aceptables, pero las de piel deben ser



removidas con un dispositivo especial, de lo contrario su remoción puede ser más difícil y dolorosa (Figura 22).

Las que se usan para intestino o pulmón, a la vez que suturan, seccionan y unen segmentos en intestino o cierran herméticamente en pulmón evitando fugas de aire o sangre.

## ADHESIVOS Y SELLANTES QUIRÚRGICOS

La búsqueda de elementos de utilidad para las tareas quirúrgicas ha llevado a la fabricación de adhesivos como sustitutos de las suturas para reestablecer la continuidad de los tejidos y de sellantes como alternativas a los pinzamientos, ligaduras y cauterio para el control de la hemorragia. Los adhesivos y sellantes tienen un uso muy amplio fuera del campo médico-quirúrgico, pero dentro del área quirúrgica su desarrollo ha sido un poco más limitado. Actualmente disponemos de cinco tipos de adhesivos y sellantes (tabla 5).

TIPOS DE ADHESIVOS Y SELLANTES DE USO QUIRÚRGICO
Sellantes de fibrina
Cianoacrilatos
Gelatina y productos de trombina
Polímeros de polietilen glicol
Albúmina y productos de glutaraldehido

Tabla 5. Tipos de adhesivos y sellantes que se encuentran disponibles para uso quirúrgico actualmente.

### SELLANTES DE FIBRINA

Los sellantes de fibrina son productos derivados de la sangre, absorbibles, que se emplean para hemostasia. Son relativamente fáciles de usar, y pueden ser mantenidos a temperatura ambiente o en un refrigerador. Sus principales usos quirúrgicos son en cirugía cardíaca, hepática, y esplénica (Liu et al, 2003; Schexneider, 2004; Kouba et al, 2004). Se han empleado también para tratar de reducir la frecuencia de fístulas

pancreáticas en cirugía de páncreas, pero los resultados han sido desalentadores ([Lillemoe et al, 2004](#)) y en cirugía de mama para incrementar adherencia del colgajo de piel a la pared torácica, pero un reciente meta-análisis concluyó que no ofrecía ninguna ventaja sobre los métodos convencionales ([Carless & Henry, 2006](#)).

## **CIANOACRILATOS**

Ya tratado anteriormente en adhesivos tisulares. Su principal uso quirúrgico es para el cierre de las incisiones de la piel, típicamente sin sutura y en reemplazo de esta, pero a veces puede usarse sobre una sutura subcutánea o sobre unas pocas suturas en piel. La principal ventaja en el reemplazo de suturas es que no se requiere el posterior retiro de los puntos de sutura, a considerar especialmente cuando el paciente es un niño.

## **GELATINA Y MEZCLAS DE TROMBINA**

Ampliamente usados en todo tipo de cirugía, fáciles de usar como hemostáticos con la ventaja de que pueden ayudar a controlar la hemorragia en sitios relativamente inasequibles tales como la fosa pituitaria. A diferencia del cianoacrilato no son tóxicos y pueden ser empleados en el extremo de estructuras delicadas como los nervios ([Ellegala et al., 2002](#)).

## **POLÍMEROS DE POLIETILENGLICOL**

Son agentes biodegradables usados para actuar como una barrera a los fluidos y como hemostático. Forman un enlace adhesivo rápidamente y se degradan en 1 a 6 semanas aproximadamente. Se emplean principalmente en neurocirugía ya que pueden ayudar a prevenir fugas de la duramadre después de procedimientos.

## **ALBÚMINA Y GLUTARALDEHIDO**

Son empleados únicamente como terapia adyuvante para la hemostasia de grandes vasos sanguíneos. Se adhiere en 2 a 3 minutos con excelente fuerza. Se emplea en cirugía cardíaca o en cirugía vascular como en el aneurisma de aorta disecante ya que puede ayudar a sellar las paredes disecadas de la aorta, pero tiene el peligro de complicaciones serias tales como estenosis en el sitio de aplicación o embolismo de la sustancia adhesiva (LeMaire et al, 2002).

## LA FAMILIA DE LOS HEMOSTÁTICOS

**SURGICEL:** Es un hemostático absorbible de celulosa oxidada regenerada que viene en forma de malla suelta, densa o tipo algodón. La sangre se une con la celulosa regenerada formando un coágulo artificial que interactúa tanto química como mecánicamente. Es por tanto, de origen vegetal y su absorción es rápida. Se indica para controlar hemorragias capilares.



SURGICEL



SURGICEL FIBRILAR



SURGICEL UN-KNIT



INSTAT MICROFIBRILAR



INSTAT



SURGIFOAM



SPONGOSTAN

Figura 24. La familia de los hemostáticos. En su orden de izquierda a derecha surgicel, surgicel fibrillar, surgicel un-knit, instat microfibrillar, instat, surgifoam y spongostan.

**SPONGOSTAN:** Es un hemostático fabricado de esponja de gelatina absorbible de origen porcino cuya gelatina es una proteína purificada conseguida por la hidrólisis de colágeno porcino. Es insoluble en agua, muy moldeable y puede absorber hasta 40

veces su peso. Su modo de acción es básicamente mecánico. Se absorbe en su totalidad en unas 3 a 5 semanas y de 2 a 5 días si está en contacto con la piel o mucosas. Viene en cinco formatos: estándar, filme, anal, dental y en polvo. Se indica para controlar la hemorragia capilar. La presentación en polvo es ideal para áreas confinadas y grietas difíciles de alcanzar. Puede también mezclarse con solución salina o con antibióticos para formar una pasta que se puede esparcir.

**INSTAT:** Es un hemostático absorbible de colágeno dérmico bovino purificado y liofilizado. Cuando el material de colágeno, semejante a una esponja, se pone en contacto con la sangre, las plaquetas se agregan en el colágeno y liberan factores de coagulación. En combinación con otros factores del plasma, tienen como resultado la formación de fibrina y finalmente la formación de un coágulo. Se absorbe en su totalidad de 8 a 12 semanas. Se indica en hemorragias capilares y puede ser usado en procedimientos endoscópicos.

## MALLAS QUIRÚRGICAS

Las mallas pueden ser planas, de baja densidad, separadoras de tejido y diseñadas para reparar hernias.



Figura 23. Fotografías ilustrando diferentes tipos de mallas quirúrgicas. A la izquierda malla de polipropileno, en el centro malla para herniorrafia y a la derecha malla proceed indicada cuando la malla tiene que quedar en contacto con las vísceras.

A continuación se enumeran algunas de las mallas que se consiguen a nivel comercial y sus especificaciones:

**MALLA PROLENE:** Malla de polipropileno para la reparación de la pared abdominal

**MALLA MERSILENE:** Malla maleable de poliéster para la reparación de la pared abdominal

**MALLA VICRYL:** Malla absorbible para reparación y soporte temporal de órganos.

**MALLA VYPRO:** Malla de multifilamentos maleable de baja densidad para la reparación de hernias incisionales.

**MALLA VYPRO II:** Malla de multifilamentos maleable de baja densidad para la reparación abierta o vía laparoscópica de la hernia inguinal.

**MALLA ULTRAPRO:** Malla monofilamento maleable de baja densidad para la reparación de la pared abdominal.

**MALLA PROCEED:** Malla quirúrgica para la reparación de hernia ventral o incisional cuando existe la necesidad de que la malla entre en contacto con los órganos de la cavidad abdominal.

## **MISCELÁNEA**

**TENDOFIL \*:** Sutura en acero atraumática para tendón.

**VENTROFIL\*:** Hilo de acero con cubierta de plástico para eventraciones.

**PATELLA-SET \*:** Sutura de acero atraumática usada en cerclaje de rótula.

**PARENQUIMA-SET \*:** Cinta de colágeno para suturar vísceras sólidas.

**CERVIX-SET \*:** Cinta de poliéster empleada en cirugía ginecológica.

**COLLASTYPT Y GEL-FOAM \*:** Hemostático absorbible compuesto de fibras de colágeno natural seco no hidrosoluble. En contacto con la sangre produce agregación trombocitaria directa.

**LYODURA** \*: Duramadre cerebral homogénea que ha sido desantigenizada, desenzimatizada y esterilizada por rayos gama. En 2-6 meses se sustituye por tejido conjuntivo propio. Se usa para cubrir defectos de duramadre o pared abdominal.

**KIEL-BONE-GRAFT** \*: Injerto óseo hueso de ternera que se sustituye por hueso autólogo.

**CERA PARA HUESOS**: Cera para realizar hemostasia a nivel de la médula osea. Viene en sobres con 2.5 gramos.

**STERNUMBAND**: Cinta de acero de 19 cms por 5 mms.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Al Sherbeeney (2004)**. Instruments & Technique. Needles, Sutures and Knots Part II: Physical Characteristics of Suture Materials. *Ain Shams Journal of Obstetrics and Gynecology*, ASJOG® Vol 1, Abril 2004. En: [www.asjorg.org](http://www.asjorg.org) consultada el día 20 de enero del 2008.

**Bennett R (1988)**. Selection of wound closure materials. *J Am Acad Dermatol* 18: 619

**Bucknall T (1983)**. Factors influencing wound complications: a clinical and experimental study. *Ann R Coll Surg* 65: 71.

**Carless PA, Henry DA (2006)**. Systematic review and meta-analysis of the use of fibrin sealant to prevent seroma formation after breast cancer surgery. *Br J Surg* 93: 810-819.

**Dermatology Information System (2008)**. Foreign Body Granuloma. DermIS,. En: <http://www.dermis.net/dermisroot/es/1197267/image.htm> consultada el día enero 20 del 2008.

**Ellegala DB, Maartens NF, Laws ER. Jr. (2002).** Use of FloSeal hemostatic sealant in transsphenoidal pituitary surgery: technical note. *Neurosurgery* 51: 513-515.

**Ethicon (2007).** Catálogo de productos de Ethicon, Johnson&Johnson company for Latinoamérica. En [www.injgateway.com](http://www.injgateway.com) consultada durante el mes de julio del 2007.

**Hochberg J & Murray GF (1991).** Principals of operative surgery. In Sabinston DC Jr (ed), Text book of Surgery, 14<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders.

**Hsiao WC, Young KC, Wang ST, Lin PW (2000).** Incisional hernia after laparotomy: randomized comparison between early-absorbable and late-absorbable suture materials. *World J Surg* 2000; 24: 747-751.

**Kouba E, Tornehl C, Lavelle J, Wallen E, Pruthi RS (2004).** Partial nephrectomy with fibrin glue repair: measurement of vascular and pelvicaliceal hydrodynamic bond integrity in a live and abbatoir porcine model. *J Urol* 172: 326-330.

**Lai SY, Becker DG. (2006).** Sutures and Needles. Article in: eMedicine Specialities>Otolaryngology and Facial Plastic Surgery> Wound Healing And Care. En: <http://www.emedicine.com/ent/topic38.htm> consultada el día 16 de julio del 2007.

**LeMaire SA, Schmittling ZC, Coselli JS. et al (2002).** BioGlue surgical adhesive impairs aortic growth and causes anastomotic strictures. *Ann Thorac Surg* 73: 1500-1505.

**Lillemoe KD, Cameron JL, Kim MP et al. (2004).** Does fibrin glue sealant decrease the rate of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy? Results of a prospective randomized trial. *J Gastrointest Surg* 8: 766-772.

**Liu CD, Glantz GJ, Livingston EH (2003).** Fibrin glue as a sealant for high-risk anastomosis in surgery for morbid obesity. *Obes Surg* 13: 45-48.

**Medicine 101:Surgical staples (2007).** En: <http://www.tvo.org/yourhealth/medicine101/staples.html> consultado el día 13 de febrero del 2007.

**Schexneider KI (2004).** Fibrin sealants in surgical or traumatic hemorrhage. *Curr Opin Hematol* 11: 323-326.

**Tera H & Aberg C (1977).** Strength of knots in surgery in relation to type of knot, type of suture material and dimension of suture thread. *Acta Chir Scand* 143: 75.

**Wikipedia (2007).** Wikipedia, the free encyclopedia. En: suture, <http://wikipedia.org> consultada el día 25 de julio del 2007.