

Bisturíes, agujas y suturas: La evolución del material básico de la cirugía

Scalpels, needles and sutures. The evolution of basic materials and equipment in surgery

Dr. Lorenzo de la Garza Villaseñor

Resumen

Objetivo: Conocer el origen y evolución de los elementos de corte y sutura en cirugía.

Diseño: Revisión bibliográfica accesible.

Sitio: Acervo personal y de la Bibliothemeroteca del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Resultados: Hace aproximadamente 5 millones de años un homínido produjo los primeros objetos cortantes de piedra; la máxima perfección la alcanza el *Homo Sapiens* en el neolítico. Las agujas son de uso común desde 20,000 años a.C., y es razonable pensar que se usaron para suturar. De aquí en adelante sobrevienen siglos de lucha entre los pocos que estaban a favor y los muchos que estaban en contra de cerrar las heridas y la ligadura de los vasos.

La aparición de los metales produjo cambios en los instrumentos cortantes, pero no es sino hasta 1867 que se inicia la industria de los instrumentos quirúrgicos. Durante la segunda mitad del siglo XX han aparecido diferentes tipos de energía que producen corte.

Abstract

Objective: To know the origin and the evolution of cutting and suture elements in surgery.

Site: Personal bibliographic data and from the Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán's library.

Results: Approximately five million years ago, a hominid produced the first cutting tools made from stone. The perfection of such elements is reached by the *Homo sapiens* in the Neolithic period. Needles are being commonly used since 20,000 years B.C., and it is reasonable to think that they were used to practice sutures. Therein, a long struggle persisted between the few people who were in favor of suturing hurts and the ones who were against closing hurts and binding vases.

The appearance of metals produced changes in cutting tools, but it was not until the year of 1867 that the industry of surgical elements began. During the latter part of the XX century, different types of energy producing cuts have appeared

Palabras clave: Bisturíes, agujas, suturas, historia.
Cir Gen 2008;30:224-230

Key words: Scalpels, needles, sutures, history.
Cir Gen 2008;30:224-230

Hace aproximadamente 5 millones de años, apareció un homínido llamado *Australopithecus*, que manufacturó lascas que se convirtieron en navajas y después en elementos punzocortantes que resultaron ser útiles para cavar, desbastar, cazar y destazar, entre muchos otros usos.¹⁻⁴

El *Homo Sapiens* y el *Sapiens Sapiens* mejoraron los terminados hasta llegar al pulido,^{5,6} lográndose punzones y las primeras agujas con ojo. Posteriormente aparece el palillo con un extremo agudo y el otro como los cuchillos con tan excelente filo que se utilizaban para escarbar en el hueso realizando trépanos.¹⁻³

Dirección de Cirugía. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Recibido para publicación: 5 agosto 2008

Aceptado para publicación: 1 octubre 2008

Correspondencia: Dr. Lorenzo de la Garza V. Dirección de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Vasco de Quiroga Núm. 15, Tlalpan 14000, México, D.F.

Tel. 5487-0900, Ext. 2144 / Fax 5573-9321

E-mail: lgarzav@quetzal.innsz.mx

De esta forma, las agujas con ojo fueron inventadas hace 50,000 años y a partir del 20,000 a.C. las agujas de hueso fueron de uso común, lo cual se prolongó hasta el Renacimiento. Es razonable pensar que dichos instrumentos fueron utilizados para “coser” heridas ya que en el periodo neolítico se realizaron trepanaciones en Europa Central, Egipto y Perú y el hecho de que existiera crecimiento óseo en las orillas del trépano demuestra que el individuo no solamente estaba vivo al momento del procedimiento, sino que sobrevivió durante un tiempo considerable y es lógico suponer que la piel cabelluda se debe haber suturado para cubrir el defecto.⁷

A través del tiempo, en diferentes partes del mundo se han usado diversos materiales como suturas o ligaduras, estando entre ellas tendones de animales, espinas vegetales sujetas con fibras del mismo origen, cabezas de hormigas negras, lino, cáñamo, fibras de corteza, cabello o cerdas. En algunos sitios como en Egipto las tiras de lino eran cubiertas con miel y harina, debiendo recordarse que la miel tiene efectos bactericidas.⁸

Los principios quirúrgicos han descansado en el control de la hemorragia, del dolor, de la infección y la capacidad de los tejidos para cicatrizar; sin embargo, las dos primeras situaciones son más dramáticas y por lo tanto su solución tiene mayor impacto. En las civilizaciones asiria y egipcia, el suturar es reconocido como arte desde cuando menos 2,000 a.C. En el papiro de Smith, documento escrito hacia el siglo XVI a.C.,⁹ se hace referencia al material de sutura. Mesopotamia y la India mantuvieron estrecha comunicación y así Susruta escribió sobre diversos procedimientos quirúrgicos y señala que las enterotomías “se lavan con leche, se lubrican con mantequilla y se suturan con las

cabezas de hormigas”; además en la India se han encontrado agujas rectas y curvas, tanto redondas como triangulares (cortantes).^{10,11}

Los cirujanos griegos de los siglos V y VI a.C., estaban a favor del tratamiento “seco” de las heridas, aunque ocasionalmente los vendajes se mojaban con vino. En algún escrito del “Corpus Hippocraticum” se refiere cómo una herida limpia, a la que se le aproximan sus bordes, cicatriza rápidamente. Sin embargo en las heridas graves usaban ungüentos para provocar la supuración, ya que pensaban que con esto se disminuía la inflamación y se prevenían complicaciones, es decir, que el concepto de “Laudable pus” aparece en esta época.¹²

La hemorragia se trataba de controlar con posiciones y compresión del elemento anatómico comprometido; también se usaban hemostáticos-astringentes, taponamiento u observación y aunque con poca frecuencia se menciona a la ligadura, señalaba que debía preferirse a los elementos hechos de lino crudo porque los hilos eran más fuertes que aquéllos de hilaza terminada; sin embargo, se tenía una gran preferencia por el cauterio.^{11,12}

El enciclopedista médico romano Aulus Aurelius Cornelius Celsus <Celso> (25 a.C. – 50 d.C), escribió que si no se puede detener la hemorragia por los “métodos ordinarios” debe usarse la ligadura. También señala que las suturas son de origen muy antiguo, que deben ser suaves y no estar excesivamente torcidas; hace alusión del uso de clips metálicos llamados “fibulae” y recomienda la ligadura de los vasos de gran y mediano calibre, mencionando que para los pequeños bastará la torsión de ellos para el cierre de sus bocas. Otros contemporáneos de Celso como Arquígenes de Apamea

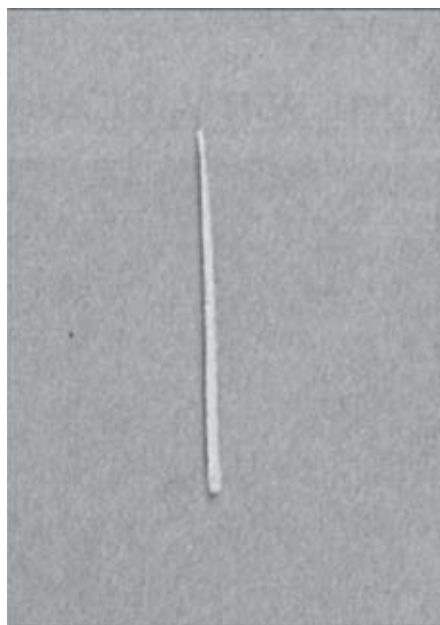


Fig. 1. Palillo de hueso producido durante el Paleolítico (45,000 a.C.).

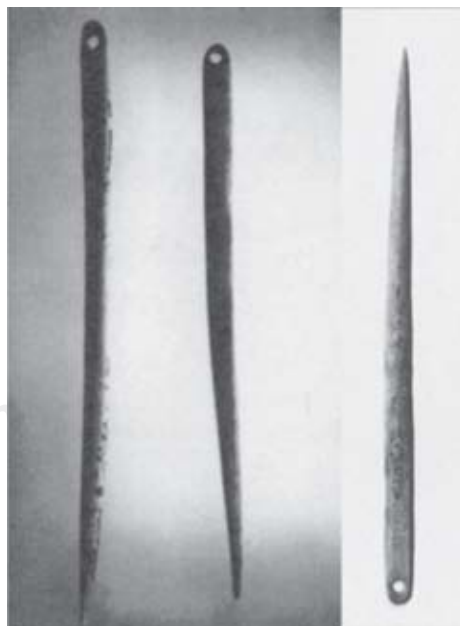


Fig. 2. Agujas de hueso del Neolítico (20,000 a.C.).

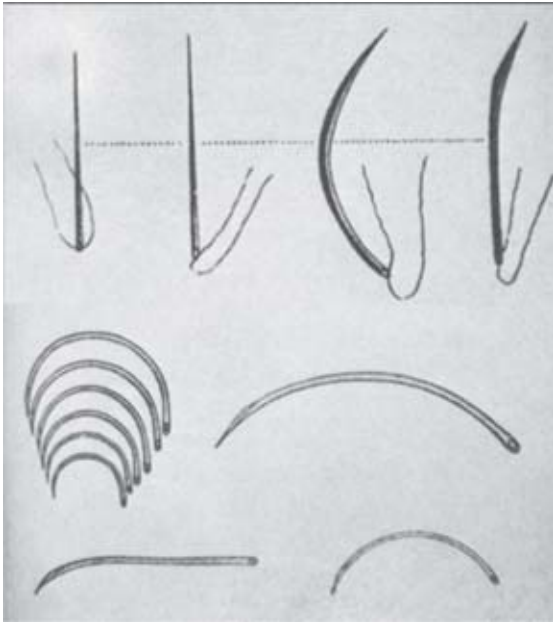


Fig. 3. Aguja para sutura quirúrgica originadas en la India (Sushruta 800 a.C.).

(siglo I d.C.), Heliodoro (c. 100 d.C.) y Antilo (c 250 d.C.) cirujanos griegos que ejercieron en Roma, hicieron extensas observaciones sobre amputaciones y el uso de bandas constrictoras (torniquetes), así como las ligaduras con o sin la sección del vaso.^{11,13}

Claudius Galenus <Galeno> (131-200 d.C.), quien ganó excelente reputación suturando lesiones tendinosas de los gladiadores de Pérgamo, señala que las suturas deben ser de algún material que no se destruya fácilmente, como el hilo de lino o la seda. También hace mención en el uso y poca durabilidad de las suturas hechas con intestino de herbívoros. El origen del vocablo "catgut" es oscuro tanto en el tiempo como en significado, y quizá provenga de la corrupción de la palabra "kitgut" refiriéndose a las cuerdas del "kit" que corresponde a un instrumento musical (violín pequeño de 3 cuerdas).¹¹⁻¹³

Al sobrevenir la invasión árabe a Europa, florece la medicina mezcla de las ideas galénicas y de las propias, las cuales son difundidas por las obras de algunos de sus más grandes exponentes. Abu Bakr Muhammad ibn Zakariya Al-Razi <Rhazes> (854-923 d.C.) tradujo al árabe las obras de Hipócrates y de Galeno; escribió una de las más grandes enciclopedias de la medicina antigua. Fue pionero en el uso de intestino de animales como suturas especialmente para el abdomen. Abu-Ali al-Husayn ibn-Adallah ibn-Sina <Avicenna> (980-1037 d.C.), propugnaba por el uso del hierro candente, recomendaba el uso del cabello trenzado y las cerdas del cerdo en lugar de la seda y el cáñamo como ligaduras; también mencionó que las heridas o lesiones infectadas no debían suturarse ya que los elementos utilizados se rompían rápidamente y usó las cerdas para el cierre de las heridas limpias, convirtiéndose en el primer elemento

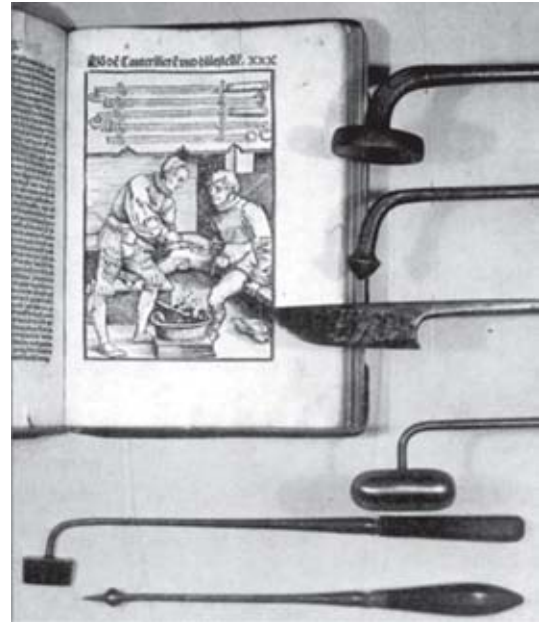


Fig. 4. Cauterios utilizados durante la Edad Media y un manual para su uso.

monofilamento. Abul-Qasim <Abulcasis> (936-1013 d.C.), escribe cuidadosas descripciones, pragmáticos consejos y observaciones personales que ponen de manifiesto los cambios de criterio ya que primero recomienda el uso indiscriminado del cauterio y después describe operaciones en donde usa instrumentos cortantes, ligaduras y suturas, así como la ligadura en caso de lesiones arteriales y aneurismas.^{12,14}

Al caer el Islamismo, una de las primeras escuelas médicas en florecer fue la de Salerno (siglo XII) y uno de sus más famosos exponentes Ruggiero Frugardi, también llamado Roger de Salerno (c. 1170) quien describe con detalle el uso de hemostáticos astringentes, ligaduras y suturas para el control de las hemorragias; él introdujo el uso de drenajes y las anastomosis intestinales término-terminales o las suturas de lesiones incompletas sobre tubos huecos a manera de férulas, hechos de madera (saúco).¹⁵

Otra de las escuelas médicas fue la de la Universidad de Bolonia y uno de sus primeros maestros Ugo Borgognoni, llamado Hugo de Lucca (1160-1257); su obra fue publicada por uno de sus más distinguidos discípulos y quizá por su hijo, Teodorico Borgognoni o Teodorico de Lucca (1205-1296), cuya contribución más grande fue el concepto del "tratamiento seco" de las heridas. Teodorico y Hugo de Lucca describieron la manera medioeval de la anestesia general; las hemorragias las controlaban con cauterio, taponamiento y la aplicación de ligaduras; además le daban gran importancia a la nutrición de los pacientes.¹⁵

Bruno Longoburg (c. Siglo XIII) abogó por el manejo "seco" o aséptico de las heridas y en su obra "Chirurgia Magna", terminada en 1252, aparecen por primera vez las frases "cicatrización por primera y segunda intención".¹⁵

Guglielmo Salicetti (1210-1277) fue profesor de las escuelas de Bolonia y de Verona, menciona a la neurorrafia y la tenorrafia, el uso de ligaduras y el manejo de las heridas que cubría con bálsamo de huevo, agua blanca y de rosas.¹⁵

No obstante que la cirugía y los que la practicaban eran tratados con desdén, el número de frailes y clérigos que la realizaban iba aumentando en forma importante, así como el tiempo que le dedicaban; por ello las autoridades eclesiásticas decidieron poner fin a tal práctica, promulgándose una serie de edictos para limitar tales labores. Dichos edictos fueron: Reims (1125), Clermont (1130), Letrán (1139) y Tours (1169), siendo este último la primera ocasión en que se pronuncia "Ecclesia Abhorrent a Sanguine" en donde se proclama que el "derramamiento de sangre" es incompatible con el santo oficio de fraile o clérigo. En el cuarto concilio de Letrán (1215) se ratifica la prohibición de que "la quemadura y el corte" las realicen los elementos del clero.¹⁶

Guido Lanfranchi (1250-1306), también conocido como Lanfranc de Milán, era diestro en el manejo de la hemorragia y en la neurorrafia. Henri de Mondeville (1260-1320) fue firme promotor de la cicatrización primaria de las heridas. Jean Yperman (1295-1361), que entre muchos conceptos menciona el uso de ligaduras para el control de las hemorragias y así poder revisar a la arteria lesionada, también describe el valor hemostático de la torsión.¹⁵

Guy de Chauliac (1300-1368), estudió en Toulouse, Montpellier y París; posteriormente fue a Bologna para estudiar anatomía con Nicolo Bertuccio; fue uno de los hombres con más conocimientos de su época, diseñó las suturas invaginantes o invertidas, con las cuales se obtiene una mayor superficie de contacto y dejó la

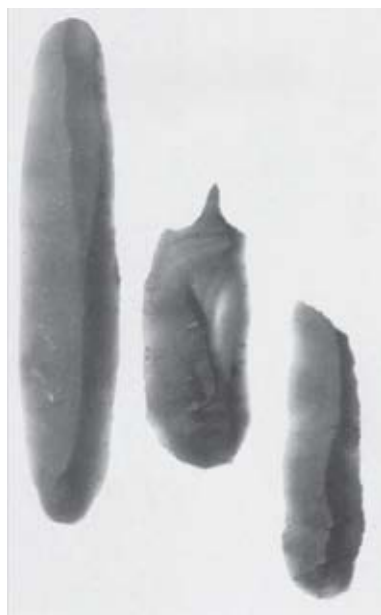


Fig. 5. Herramienta cortante de piedra de hace 30-40,000 años.

descripción de inhalaciones con narcóticos que se les daba a los pacientes.¹¹

Ambroise Paré (1510-1590), en un principio no se pudo sustraer a las influencias conceptuales de la época dominadas por las ideas de Giovanni da Vigo (1460-1525) utilizando el "aceite de Elders" hirviendo para "cauterizar" las heridas por proyectiles de arma de fuego. Posteriormente luchó de manera incansable por la reintroducción de las ligaduras para la hemostasia. Tal fue la fama de Paré en el uso de las ligaduras que hasta el rey de Francia le solicitó diera una demostración especial.¹¹

A pesar de la obstinada oposición de muchos médicos y cirujanos, la ligadura de los vasos y el manejo de las heridas fueron modificándose, aunque a veces se tardara siglos en suceder. En el continente americano Phillip Syng Physick (1768-1837) fue el primero en experimentar con suturas absorbibles.¹¹

El advenimiento de la asepsia y antisepsia quirúrgicas hizo que médicos tan prominentes como Joseph Lister (1827-1912) experimentara primero con suturas sumergidas en ácido carbólico y posteriormente las suturas absorbibles eran guardadas en solución acuosa, cubriéndolas con aceite de oliva y ácido carbólico. A la llegada del siglo XX y con los cambios surgidos que aumentaron y diversificaron los procedimientos quirúrgicos, apareció la necesi-



Fig. 6. Peseshkef, cuchillo egipcio de pedernal utilizado para cortar el cordón umbilical (1,500 a.C.).



Fig. 7. Instrumentos quirúrgicos egipcios. Relieve en la pared de un templo.



Fig. 8. Fresco romano (Pompeya) que muestra el uso del "Staythace" en el héroe griego Eneas.

dad de industrializar y comercializar la producción de este tipo de material, siendo así que George Merson farmacéutico de Edimburgo le dio dicho giro a la manufactura del catgut, diseñó las agujas rectas o curvas que iban unidas al material de sutura y posteriormente creó Ethicon Ltd.¹¹

Durante las últimas décadas del siglo XX el progreso en los elementos para sutura y ligadura de los diversos tejidos ha sido por demás evidente y así han aparecido materiales absorbibles de óptima calidad y de desintegración tardía, suturas inabsorbibles multifilamento cubiertas o mejor aún las monofilamento prácticamente inertes y grapas tanto hemostáticas como para sutura, sin olvidar que en ocasiones se hace necesario la compresión y el empaquetamiento para el control de algunas hemorragias y que ahora se utilizan diversos tipos de energía con lesión tisular mínima para la hemostasia.

Las evidencias de los primeros cuchillos usados en medicina se remontan aproximadamente a unos 8000 años a.C., en la época del hombre de Cro-Magnon quien aparentemente realizaba trepanaciones; lo mismo sucedió en Egipto y Perú hacia 2000 años a.C.¹⁷

Se menciona que es posible que el primer procedimiento quirúrgico haya sido el corte del cordón umbilical y su ligadura. Hacia el año 5000 a.C. los egipcios usaron un cuchillo de pedernal llamado "peseshkef", el cual tenía forma de cola de pez y se utilizaba para cortar el cordón umbilical. El origen del nombre viene de Kef = pedernal y pesesh = el que divide; es un instrumento de 17 cm de longitud y 3 cm de espesor; el borde cortante muestra la maestría de la ejecución del artesano, con facetas de 1 mm a lo largo de 5 cm. Hacia el año 1500 a.C., época en que el imperio del antiguo Egipto alcanzó su apogeo, el cuchillo sufrió ciertos cambios tanto en la forma como en su uso,

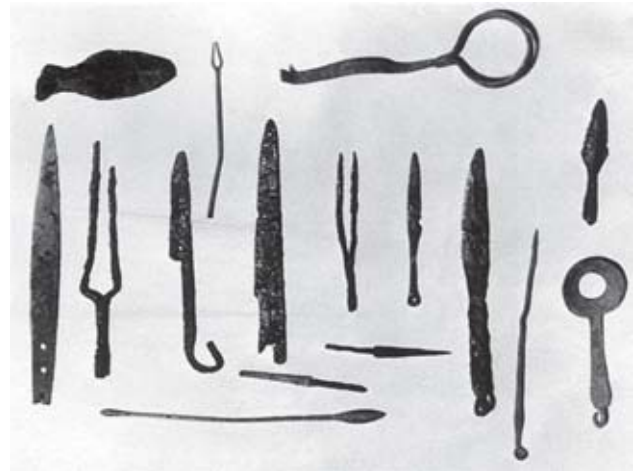


Fig. 9. Instrumentos quirúrgicos griegos (500 a.C.).

pasando a ser un elemento ceremonial y adquiriendo una imagen mágica.¹⁷

La primera descripción de instrumentos quirúrgicos se encontró en un papiro egipcio realizado hacia el año 3000 a.C.; está documentado que los cirujanos egipcios realizaban sangrías, circuncisiones, castraciones, amputaciones y trepanaciones.¹⁷

Hacia el año 1600 a.C. en la India floreció la cirugía, realizándose múltiples operaciones, como ya se señaló en algún párrafo previo y para esa época los cuchillos usados eran de metal que llamaban hierro templado, que no es otra cosa que el acero.^{10,17}

Hipócrates describió un cuchillo quirúrgico, usó la palabra "macairon", la cual a su vez deriva del vocablo "machaira", nombre que recibía una antigua espada lacedemonia que tenía un largo borde cortante y una punta afilada. Desde esta época aparecen los primeros cuchillos pequeños para uso eminentemente quirúrgico, llamado "staythadace".¹⁷

Una de las primeras representaciones de un cuchillo quirúrgico con características de escalpelo, se encuentra en el templo de Esculapio en la acrópolis ateniense, fechada 300 a.C.; es posible que haya sido de acero en cuyos extremos puede observarse la hoja cortante en uno de ellos y una espátula en el otro.

En los primeros escritos de Galeno aparece la palabra "smilé" para denominar al cuchillo quirúrgico utilizado en su época. Durante el Imperio Romano se acuñó la palabra "scalpellum" que es el diminutivo de "scalprum", nombre que recibía una cuchilla utilizada por los curtidores. El "scalpellum" ordinario tenía hoja recta puntiaguda y cortante. En Pompeya se encontró un equipo quirúrgico que contenía 13 escalpelos intercambiables con hojas erosionadas y mangos de bronce bien conservados.^{17,18}

Es posible que a finales del siglo X Abulcasis o algunos de sus contemporáneos, representantes de la escuela árabe, inventaran las verdaderas tijeras.

Los progresos en el campo de la cirugía se hicieron evidentes hasta los siglos XIV y XVI con Guy de Chauliac y Ambroise Paré en Francia ya que diseñaron téc-

nicas para la sutura y la hemostasia que se continúan utilizando hasta la actualidad, pero también diseñaron y mejoraron multitud de instrumentos quirúrgicos, logrando que algunos de ellos se convirtieran en verdaderas obras de arte. Aparentemente Paré fue el primero en usar la palabra "bistouri" cuyo equivalente en castellano es bisturí, para nombrar a un cuchillo quirúrgico cuya hoja cortante era abrochada o enganchada a un mango y como tal se diferenciaba del escalpelo que era de una sola pieza. Sin embargo, para algunos investigadores se le llamó "bistouri" a un tipo especializado de "escalpelo" que fue descrito como "un cuchillo largo y angosto, con hoja recta o curva en un borde y de punta aguzada o roma" usado para drenar abscesos. El nombre parece originado en una población francesa llamada Pistori, sitio en el que se hacía este tipo de instrumentos.¹⁷⁻¹⁹

La historia de los instrumentos cortantes usados en cirugía va de la mano de la historia de las armas; en Grecia y en Roma éstos eran fabricados por los armeros, lo que se prolongó hasta después del Renacimiento. La fabricación de instrumentos en forma profesional se inició en el siglo XVIII en la ciudad de Tuttlingen en Prusia y en 1867 el maestro cuchillero Gottfried Jetter abrió la primera tienda dedicada a instrumentos quirúrgicos.¹⁷

A partir de 1800 la industria del instrumental quirúrgico lo han compartido intermitentemente dos países: Alemania y Estados Unidos de América.^{17,19-22}

Por otro lado, los métodos de asepsia introducidos por Joseph Lister hicieron que se modificaran los materiales y diseños en la construcción de escalpelos o bisturíes, eliminándose paulatinamente los mangos de hueso, madera, carey, marfil y otros elementos, así como los grabados y decorados en los instrumentos que le daban "estatus" al cirujano, ya que eran áreas en donde quedaban atrapados detritus y bacterias.^{17,19}

El escalpelo o el bisturí deben llenar ciertos requisitos, siendo el más importante el filo; otros son la forma, rigidez, balance, uniformidad y confiabilidad. No deben ser pesados o incómodos y el mango será delgado para que la forma de agarre sea cómoda. En los inicios del siglo XX los escalpelos eran hechos de ní-

quel o cromo en aleación con acero; posteriormente apareció el acero inoxidable, elemento que se sigue utilizando hasta ahora.

El surgimiento de las hojas de corte desechables fue el resultado de la invención del Sr. King Gillette, la rasuradora de hojas intercambiables; en 1910 John J. Murphy perfeccionó mangos especiales para que las hojas desechables pudieran ser utilizadas en cirugía; en 1915 Morgan Parker patentó un escalpelo de dos piezas, mango y hoja. Como necesitaba capital para la producción, así como un experto en comercialización se unió a C. R. Bard constituyendo la Bard-Parker Company; además desarrollaron el método de esterilización en frío, con el cual se evitaba la pérdida del filo. Gillette no pudo transformar la hoja de afeitar en una hoja de bisturí, a pesar de tener una división quirúrgica en su compañía encabezada por Rudolph Beaver, quien después se independizó y formó su propia compañía, la cual es conocida por sus hojas especiales.¹⁷

La manera en que un cirujano toma el bisturí es tan importante como su manufactura; el bisturí no debe agarrarse como martillo, raqueta o una pluma de escribir, sino debe ser tomado como el violinista toma el arco, es decir suavemente, con la punta de los dedos y usado con un movimiento armonioso, fino, firme y elegante.¹⁷

Durante los últimos 30 años diversos tipos de energía han sido utilizados para cortar o eliminar tanto el tejido normal como el patológico. La energía se puede dividir en caliente o fría; la primera se obtiene con la aplicación directa del calor, corriente eléctrica o luz y la segunda es a través de fuerzas mecánicas o radiaciones ionizantes.¹⁷

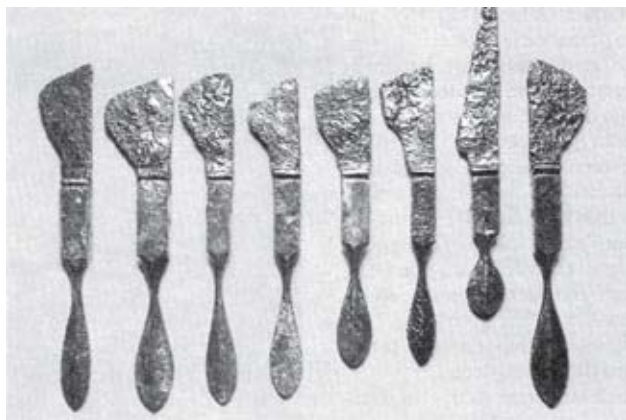


Fig. 10. Escalpelos romanos (siglo I d.C.).

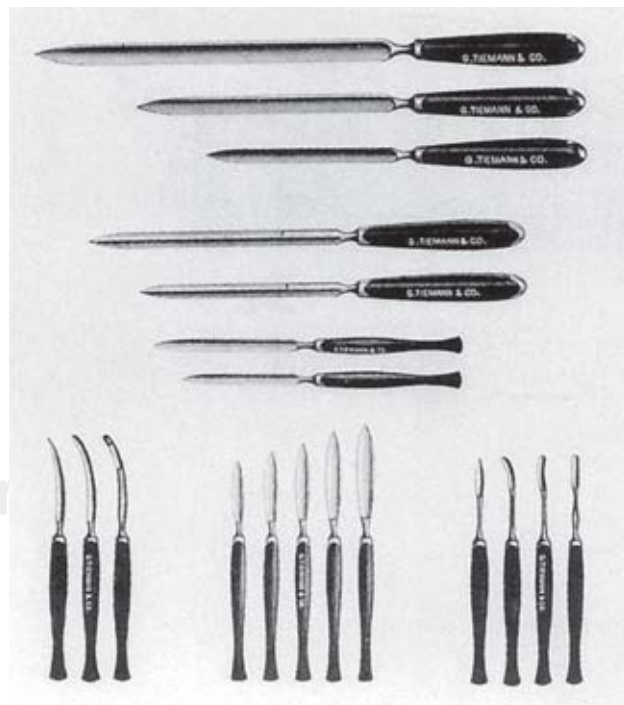


Fig. 11. Instrumentos de corte del siglo XIX.

La energía térmica o la aplicación de calor a una hoja cortante no es nada nuevo, ya que los cauterios cortantes fueron usados desde la época de Hipócrates, los cuchillos de cobre, bronce o hierro eran calentados en una hornilla portátil y se usaban para cortar y hacer hemostasia por quemadura al mismo tiempo. El bisturí hemostático moderno es mucho más elaborado y al tiempo que corta, la hoja calentada sella el tejido con una delgada capa de colágena y lesiona en forma mínima los tejidos circundantes.

La corriente eléctrica, el rayo láser y el bisturí ultrasónico pueden cauterizar y cortar ciertos tejidos en una fracción de segundo sin dañar a los tejidos sanos circunvecinos.

El llamado cuchillo gamma o Gamma Knife hace llegar una alta dosis de radiación a puntos precisos dentro del cráneo, que es el resultado de la suma de radiación ionizante enviada a través de numerosos orificios y que se concentra en un solo punto del sistema nervioso central.

El escalpelo o el bisturí de frío acero aún juega una parte esencial en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos. El cuchillo aparece como un objeto anónimo e inactivo, pero una vez que toma vida se convierte en bisturí o escalpelo; el cirujano usa cualquiera de las dos denominaciones en lugar de la primera ya que la palabra cuchillo traduce peligro, arma que se asocia a mutilación y muerte; en cambio escalpelo o bisturí denota la seguridad asociada a curación. El cuchillo puede ser usado por cualquiera, pero sólo el cirujano usa el bisturí; cuando es utilizado adecuada y prudentemente puede producir milagros, pero si se emplea en forma inadecuada o inapropiada llega a provocar catástrofes. Cómo llamarlo es lo de menos ya que ello dependerá básicamente del país y del idioma en que se exprese el cirujano o de sus propias predilecciones, en castellano son sinónimos, pero si se es muy purista hay que recordar que ambos tienen diferencias de construcción.¹⁷

Por lo anteriormente señalado, la poetisa anglosajona Emily Dickinson escribió:²³

Surgeons must be very careful
When they take the knife
Underneath their fine incisions
Stirs the culprit-life.

La observación es sumamente grave y desconozco la razón de ella, pero como cirujano puedo asegurar que cada vez que tomamos el bisturí, es para utilizarlo con inteligencia y prudencia.

Por último se transcribirá un pasaje del libro de Richard Selzer "Mortal Lessons" que describe al escalpelo o bisturí y su relación con el cirujano —se toma al bisturí sin estrecharlo, apretarlo o empuñarlo, suavemente con la punta de los dedos; no debe hacerse

gran presión, sólo la necesaria para dibujar a través de ese campo que es la piel. Es como un esbelto pez que espera y está apresto, que de repente se va con un movimiento rápido, seguido por una delgada estela roja; el tejido celular se separa dejando a la vista los glóbulos amarillos de la grasa. Hasta ahora, a pesar de las múltiples ocasiones previas, constantemente me maravillo de su poder: frío, centelleante y silencioso; más aún, soy golpeado por una especie de temor y respeto, ya que es mi mano la que hace que la hoja viaje—.¹⁷

Referencias

1. Howell FC. *El hombre prehistórico*. Editado por Lito-Offset Latina, S.A., para Time-Life México, 1976.
2. White E, Brown D. *El primer hombre*. Editado por Offset Multicolor, S.A., para Time-Life México, 1979.
3. *Grandes misterios del pasado*. Dorling-Kindersley Ltd/Readers Digest México, S.A. de C.V. Editora Mexicana, S.A. de C.V. 1985.
4. Constable G. *El hombre de Neanderthal*. Editado por Lito-Offset Latina, S.A., para Time-Life México, 1976.
5. Prideaux T. *El hombre de Cro-Magnon*. Editado por Lito Offset Latina, S.A., para Time-Life México, 1979.
6. White E. *El cazador; en el Primer Hombre*. Equipo editorial de Time-Life, editado por Offset Multicolor, S.A. México, D.F., 1977: 66.
7. Lyons AS, Petrucelli II RJ. *Historia de la medicina*. Ediciones Doyma, S.A. Barcelona, España, 1980: 27.
8. Godínez OC, Bautista OJ, Castillo GA. Materiales de sutura. *Cir Cir* 1981; 49: 133-9.
9. Lyons AS, Petrucelli II RJ. *Historia de la medicina*. Ediciones Doyma, S.A. Barcelona, España, 1980: 98.
10. Rutkow JR. *Surgery, an illustrated history*. Published by Mosby-Year Book Inc. St. Louis Mo, 1993: 68.
11. MacKenzie D. The history of sutures. *Med Hist* 1973; 17: 158-68.
12. Ahmad A, O'Leary JP. Observations on early suture materials: the first stitch in time. *Am Surg* 1997; 63: 1027-8.
13. Papadimitriou JD, Tsiftisis DA, Prachalias AA, Papadimitriou KJ. Surgery in Greece. *Arch Surg* 1997; 132: 1324-31.
14. Lyons AS, Petrucelli II RJ. *Historia de la medicina*. Ediciones Doyma, S.A. Barcelona, España, 1980: 310-15.
15. Rutkow JR. Surgery, an illustrated history. Published by Mosby-Year Book Inc. St. Louis, Mo., 1993: 92-99.
16. Rutkow JR. *Surgery, an illustrated history*. Published by Mosby-Year Book Inc. St. Louis, Mo., 1993: 85.
17. Ochsner J. The surgical knife. *Bull Am Coll Surg* 1999; 84: 27-37.
18. Rutkow JR. *Surgery, an illustrated history*. Published by Mosby-Year Book Inc. St. Louis, Mo., 1993: 36.
19. Rutkow IM. On scalpels and bistouries. *Arch Surg* 2000; 135: 360.
20. Rutkow IM. George Tiemann and the American surgical instrument trade in the preantiseptic era. *Arch Surg* 1998; 133: 338.
21. Rutkow IM. Peter Rose and the early American surgical instrument trade. *Arch Surg* 1998; 133: 228.
22. Rutkow IM. The American surgical instrument trade in the aseptic era. *Arch Surg* 1998; 133: 467.
23. Crombie HD. The surgeon's art. *Arch Surg* 2002; 137: 390-6.