

Trabajo de revisión

Cronología histórica de las amputaciones

Dr. Lorenzo de la Garza Villaseñor*

RESUMEN

Las amputaciones son uno de los procedimientos quirúrgicos mayores más antiguos en la historia de la humanidad. Con el propósito de realizar un bosquejo histórico de las amputaciones, se consultaron los libros y revistas accesibles sobre el tema de la bibliohemeroteca personal y del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. A través de miles de años, las amputaciones han tenido diversos propósitos como punitivos, rituales y terapéuticos, de los cuales existen múltiples ejemplos. Además de irse venciendo el dolor, la hemorragia y la infección, así como el perfeccionamiento de las técnicas en rehabilitación y las prótesis, se han producido cambios sustanciales en el presente y futuro de todos aquellos pacientes que requieren de este tipo de procedimientos terapéuticos. Existen evidencias de la ejecución de amputaciones desde hace unos 40-45,000 años a. C., pero ha sido hasta las diversas décadas del siglo XX cuando estos procedimientos se han hecho seguros con altas posibilidades de rehabilitación.

Palabras clave: Amputaciones, historia.

ABSTRACT

The limb's amputation is one of the oldest surgical procedures in the history of mankind. With the purpose of outline the historic evolution of amputations, it were consulted the accessible books and journals at personal and Instituto Nacional de Ciencias Medicas y Nutricion Salvador Zubiran libraries. Amputations have been practiced since Neolithic times for punitive, ritual and therapeutic reasons. The control of pain, hemorrhage and sepsis, as well as improving rehabilitation techniques and prostheses fitting and prosthetic devices had changed the present and future of the amputee. Amputations had been performed since 40 to 45,000 years b. C., but until the 20th century has been possible to achieve safety in its performance and many chances to reach full rehabilitation.

Key words: Amputations, history.

INTRODUCCIÓN

La amputación es probablemente la operación mayor más antigua en la historia del hombre, este tipo de procedimiento se realizó durante miles de años con diversos propósitos, entre los que destacan los punitivos, los rituales y los terapéuticos. Existen algunas evidencias que muestran que ya desde unos 40 o 45,000 años a. C., es decir desde el neolítico, se efectuaban estas mutilaciones. Durante mucho tiempo el término amputación fue sinónimo de la pérdida de cualquier segmento corporal, pero en la actuali-

dad sólo se relaciona con la eliminación de una extremidad, ya sea en forma segmentaria o completa.

CRONOLOGÍA

Con la aparición y desarrollo de las diversas culturas que se asentaron en el oriente medio, a las orillas de los ríos Tigris y Éufrates surgieron algunos elementos que muestran que en esos sitios se efectuaban amputaciones hace unos 5,000 años, algunas de ellas de tipo punitivo. Los periodos que cubren son el Acadio (2300-1950 a. C.), el segundo

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

sumerio (1950-1800 a. C.) y la primera dinastía babilónica (1800-1112 a. C.). En ellos aparecieron códigos que señalaban diversos aspectos médico-legales:

- Ur-namni (2050 a. C.).
- Bilalama (1930 a. C.).
- Lipit-Isthar (1900 a. C.).
- Hammurabi (1750 a. C.).

En este último se puede leer en uno de sus párrafos: “si el médico hace una herida grave con el cuchillo quirúrgico de bronce y mata al paciente o abre un tumor con el cuchillo quirúrgico de bronce y destruye el ojo, sus manos deberán ser cortadas”.¹

Posteriormente en la cultura egipcia, los prisioneros de guerra eran amputados delante del faraón, aunque las amputaciones no eran sólo de manos, sino podían ser de nariz y órganos genitales.¹ En la India la amputación de la nariz era el castigo para los maridos infieles y esta situación dio lugar al desarrollo de técnicas de cirugía reconstructiva (*Figura 1*). Por otro lado, en la época pre-Homérica, las fracturas con minuta eran tratadas en forma expectante y las expuestas o compuestas eran consideradas lesiones fatales y por lo tanto no recibían tratamiento, esto pone de manifiesto que la amputación no formaba parte del armamentario quirúrgico. Sin embargo, se han encontrado evidencias de amputación de una extremidad y colocación de la prótesis correspondiente en algunas momias, pero ello pudiera ser parte del arte del embalsamador.¹



Figura 1. Imagen de la rino-plastia según texto hindú utilizando la técnica de Sushruta (c 700 a. C.).



Figura 2. Figurilla de barro de origen inca que muestra una extremidad amputada y la prótesis correspondiente.

En la India, Sushruta (c 700 a. C.) escribió un tratado denominado “Sushruta Samhita” en el cual se describen entre otras cosas 14 tipos de curaciones y vendajes, así como férulas, suturas y diversas técnicas quirúrgicas incluyendo varios tipos de amputaciones.² Si bien es cierto que existen discrepancias entre los investigadores acerca de la época en que se escribió dicho tratado, ya que las fechas van desde 800 a. C. hasta 400 d. C., se encontró un manuscrito budista hecho en el siglo V a. C. que lo menciona.

En Perú se han encontrado elementos cerámicos de la cultura Inca en forma de figurillas votivas o dibujos, los cuales muestran extremidades amputadas (*Figura 2*),³ así como el uso de algunas formas de prótesis; los instrumentos utilizados inicialmente fueron cuchillos, hachas y sierras de piedra, pedernal u obsidiana y el cuchillo era llamado “Tumi”. También se han encontrado entierros de individuos momificados que muestran desarticulaciones del pie y amputaciones con muñones cicatrizados, utilizando prótesis. Más o menos en la misma época en que se desarrolló la cultura Inca en América del Sur, en la América septentrional florecía la cultura Mexica o Azteca, para investigadores como Francisco de Asís Flores y Troncoso⁴ no se puede afirmar que los pobladores del valle de Anáhuac practicaran las amputaciones, pero sí se conocen algunos nombres como “Tlanquatepuncic” para las del muslo, “Mantepultic” o “Macotonqui” a las del brazo y “Nitetzatzayana” a las desarticulaciones, de tal forma que la existencia de estos vocablos arguyen que las conocieron.

En el Talmud se recopilieron muchos elementos culturales que previamente habían estado sujetos a la transmisión oral, entre ellos están los conocimientos quirúrgicos, los cuales se empezaron a acumular a partir del año 604 a. C. y se discuten diversos procedimientos entre los que se encuen-

tran las amputaciones y el uso de prótesis de madera.²

En el poema épico “La Ilíada” escrito por Homero (c 800 a. C.) describe 147 heridas de guerra, a las cuales separa de acuerdo al mecanismo de lesión y al área de localización, la inmensa mayoría de ellas con una mortalidad muy elevada; las descripciones de Homero sobre las características de las heridas y sus cuidados son tan detalladas, que muchos analistas y lectores lo consideran un cirujano militar que acompañó al ejército helénico en la campaña de Troya.^{2,5}

Hipócrates (460-377 a. C.) no discute la amputación de las extremidades a través de tejido viable o con la idea de formar un muñón funcional,^{2,3} en los casos de gangrena por aplastamiento o por vendajes apretados después de fracturas, recomendaba esperar dejando a la naturaleza el trabajo hasta que el segmento necrótico se esfacelara, cosa que podía tardar hasta meses. La razón de ello era evitar la hemorragia y el dolor ya que para esa época se desconocía el torniquete.

Aulus Aurelius Cornelius Celsus <Celso> (25 a. C. - 50 d. C.) apoyó la técnica de amputación circular y mencionó la posibilidad de usar ligaduras vasculares para el control de la hemorragia.⁶ Alrededor de los siglos I y II d. C. Arquígenes de Apamea, Heliodoro, Rufus de Efeso y Antilo,^{2,5-8} cirujanos griegos que ejercieron en Roma y de cuyas obras sólo se conocen fragmentos gracias a que se mencionan en los trabajos de Aetius de Amida (502-575 d. C.) (Figura 3) y Oribasius (325-403 d. C.) habiendo hecho extensas observaciones sobre las amputaciones, ligadura de vasos en continuidad o con sección y el uso de bandas constrictoras que pudieran corresponder al antecedente más remoto del torniquete. Un poco más tarde Leónides de Alejandría (c 200 a. C.) mejoró las técnicas para amputación con la preparación de colgajos para la construcción del muñón.²

De entre los cirujanos árabes, Abul Qasim (936-1013), también conocido como Abulcasis, en su tratado “Altasrif” o “colección” específicamente en el segundo libro de esta obra discute entre otros temas las amputaciones por gangrena.²

Durante el oscurantismo de la edad media hubo escasa producción científica y por lo tanto muy poca información tanto escrita como en ilustraciones. Así Henri de Mondeville (1260-1320) y Guy de Chauliac (1300-1368), dos de los más grandes exponentes de la cirugía de su tiempo,⁶ abogan por la amputación circular, el uso del cauterio y en ocasiones el valor de esperar por el esfacelo del tejido gangrenado.

Cosme y Damián fueron unos gemelos nacidos en Cilicia Asia menor, los hijos más pequeños de una familia cristiana que vivía en Persia y que es-

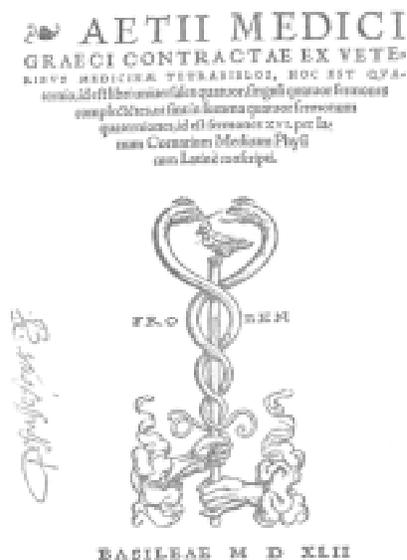


Figura 3. Portada de la traducción al latín del Tetrabiblón de Aetius de Amida (502-575 d. C.).



Figura 4. Pinturas que muestran diferentes “tiempos quirúrgicos” del milagro de los santos Cosme y Damián.

cogieron como profesión la de “médicos viajeros” sin que cobraran por sus servicios. Durante la persecución de cristianos emprendida por el emperador Dioclesiano fueron aprehendidos, torturados y decapitados (c 300 d. C.); pronto fueron convertidos en santos por sus curaciones milagrosas, entre las que se encuentra el trasplante de una extremidad inferior de un esclavo moro que acababa de morir a un noble caucásico, después de que a este último se le hiciera una amputación infracondílea.² Este homotrasplante de donador cadavérico fue plasmado en diversas pinturas hacia el año 1500 (Figura 4) y era el único procedimiento de este tipo realizado hasta fines de 1998 que en la ciudad de Louisville, Kentucky algo similar se llevó a cabo con una mano, y hasta ahora no se ha perdido y tiene función. Posteriormente, a fines de febrero del 2000 en Lyon, Francia se realizó el trasplante de ambas manos de donador cadavérico y en julio de 2008 se hizo lo mismo con ambos miembros superiores en Alemania.

Hans von Gersdorff (c 1480-1540) ejerció en Estrasburgo (Alsacia) y escribió en alemán vernáculo una obra llamada “Feldtbuch Der Wundartzney” en la que se encuentra la ilustración de una amputación, la cual parece ser la primera que aparece en un texto quirúrgico (*Figura 5*). Para algunos investigadores, a este cirujano se le puede atribuir la invención del torniquete. De acuerdo con los informes de sus actividades, realizó más de 200 amputaciones por gangrena o erisipela y señalaba las ventajas de amputar sobre tejido sano, pero la hemostasia la efectuaba con aceite hirviendo o con cauterio; no suturaba los muñones y sólo aproximaba los bordes cubriéndolos con la vejiga de algún animal (porcino o bovino). Gersdorff daba como primer consejo a cualquier persona que requiriera de una amputación mayor “antes que nada: confesarse y recibir los santos sacramentos”. En la descripción de la técnica señala: “tomar la piel firmemente, colocar una banda constrictora y atarla apretadamente, un través de dedo distal a ella anudar una cuerda, entre ellas se hará la incisión hasta el hueso y éste se aserrará, quítese la banda constrictora y alguien jalará la piel y los músculos para cubrir el muñón óseo; enseguida se colocará un vendaje de dos traveses de dedo de ancho, el cual se mojará y cubrirá el muñón de la base de la extremidad a la incisión para mantener la carne sobre la herida, después se aplicará un hemostático sobre él y éste se cubrirá con una compresa gruesa, enseguida el muñón será cubierto con una vejiga de toro, buey o cerdo, la cual debe ser abierta en su cúpula, se humedecerá lo suficiente pero no debe estar muy blanda, se atará y vendará firmemente con una cuerda, lo cual evitará que el cirujano se preocupe por la hemorragia. Nunca he suturado un muñón pero he logrado su cicatrización con medicamentos”.^{2,6}

El hemostático o astringente usado se componía de: 2 onzas de lima madura, 1 onza de vitriolo y alumbre, $\frac{1}{4}$ de onza de aloe sin calcinar, agalla y resina de colofonia, 2 $\frac{1}{2}$ onzas de residuo en la retorta en donde se produjo aguafuerte y pelo blanco del vientre de liebre o venado, todo se mezclará, pero para usarse se deberá agregar clara de huevo.

Pierre Franco (1500-1561) hugonote francés quien vivió y ejerció en Suiza y que produjo una gran cantidad de escritos entre los que se encuentran algunos sobre dislocaciones, fracturas y amputaciones.²

Dionisio Daza Chacón (1503-1580) cirujano español² quien fue uno de los muchos cirujanos militares que prefería el cauterio a las ligaduras en los muñones de amputación, procedimiento que se utilizaba con frecuencia para resolver cualquier lesión compleja de una extremidad.

Ambroise Paré (1510-1590) afamado cirujano francés quien durante sus actividades como cirujano militar aprendió que al efectuar una amputación era más eficaz ligar en forma individual a los vasos del muñón que intentar el control de la hemorragia por cauterización ya fuera con el hierro al rojo o el aceite hirviendo (*Figura 6*). Para efectuar la ligadura utilizaban dos técnicas, en una se usaba una pinza hemostática en “pico de cuervo” con la cual tomaban los extremos del vaso seccionado y se colocaba la ligadura; la otra era efectuando la transfixión con aguja. Estas técnicas las describe en la obra “Dix Livres de la chirurgie avec le magasin des instruments nécessaires a icella” (1564). Para el control momentáneo de la hemorragia utilizó un torniquete primitivo hecho con cuerda. Trabajó con un cerrajero de París –La petit Lorraine– con quien diseñó varios de los primeros miembros artificiales, que eran similares a los de una armadura y también utilizó a un herrero para darles algún movimiento.^{2,6,7,9}

William Clowes (1558-1604) cirujano inglés que se dedicó particularmente a la cirugía de las heridas y negó que las producidas por pólvora estuvieran envenenadas. Para la hemostasia prefirió los astringentes y no usó ligaduras; describió la amputación supracondílea y fue uno de los primeros en utilizar colgajos cutáneos para cubrir el muñón (1599).^{2,6}

Peter Lowe (1550-1612) cirujano escocés que publica la primera referencia en inglés sobre la ligadura de las arterias al efectuar las amputaciones.²

Wilhelm Fabry von Hilden (1560-1634) también llamado Fabricius Hildanus, quien en 1593 en la



Figura 5. Imagen del libro “Feldtbuch Der Wundartzney” de Hans von Gersdorff publicado en 1517 en donde se ve a un cirujano y su ayudante realizando una amputación y de pie está un paciente con un muñón de amputación cubierto por una vejiga.



Figura 6. Ambroise Paré (1510-1590), demostración de ligaduras arteriales en una amputación.



Figura 7. La amputación y la necesidad de muchos asistentes.

ciudad de Colonia escribió “De gangrena et esphacelo”, que fue el primer tratado quirúrgico en el cual el cirujano recomendaba realizar la amputación por arriba del área gangrenada o lesionada, en tejido sano, pero tratando de conservar la mayor longitud de la extremidad para tener un buen muñón. Para el control de la hemorragia durante el procedimiento diseñó un torniquete rudimentario con una cuerda, al que le daba tensión con una barra de madera y aconsejaba la ligadura individual de los vasos. También era partidario del uso del cuchillo al rojo para efectuar las amputaciones señalando que ello tenía tres ventajas:

- Menor dolor.
- El hueso podía ser seccionado en una zona más proximal.
- La pérdida sanguínea era menor.^{2,6}

John Woodall (1556-1643) cirujano inglés quien era muy conservador en realizar amputaciones, pero demostró que esto se podía efectuar a través

de las articulaciones y diseñó un procedimiento que se hacía a nivel de la articulación del tobillo. Sugirió que en casos de gangrena, la incisión se hiciera sobre el tejido necrótico, nunca utilizó el cauterio y siempre ligó los vasos. Recomendaba tener cuando menos cinco asistentes para realizar el procedimiento, así como dar un tiempo adecuado antes de la operación, para plegarias (Figura 7).^{2,6}

Alexander Read (1586-1641) cirujano escocés quien recomendaba la ligadura individual de los vasos como método hemostático, pero desaprobaba su uso en las amputaciones.²

Richard Wiseman (1620-1676) cirujano inglés quien en 1672 escribió “Treatise of wounds” y en 1676 se aumentó y publicó con el nombre de “Severall chirurgicall treatises”. Enfatizaba que la decisión de amputar se debía efectuar de manera temprana “ya que durante la batalla el lesionado era menos sensible al dolor de la operación”. Señalaba que la amputación debía realizarse por arriba del sitio enfermo o lesionado y utilizaba ampliamente la amputación en los casos de heridas que involucraban cualquier articulación; también se esforzó por conservar la extremidad, si existía una esperanza razonable de salvarla.²

Pieter Adriaanszoon Verdyn (1625-1700), cirujano flamenco también conocido como Pierre Verduin, en 1669 describió a detalle la amputación infracondílea y diseñó una prótesis que tenía un corsé para fijarla al muslo, un armazón metálico y un pie de madera.⁶

John von Muralt (1645-1733) cirujano anatomista de Zurich quien en 1677 escribió “Vade Mecum Anatomicum” que incluía algunos capítulos sobre técnicas quirúrgicas, entre ellas un método de amputación en que se usaban colgajos cutáneos.²

Charles Lowdham (¿?)⁶ cirujano inglés que usaba como técnica para la amputación, hacer el corte de dentro hacia fuera en un solo movimiento (1679); le comunicó esta técnica a James Yonge (1646-1721) cirujano naval inglés⁶ quien escribió “Currus Triumphalis & Terebintho”, en el cual refería el uso del aceite de Terebinth como cobertura postoperatoria; también señalaba la superioridad del uso de colgajos para modelar los muñones de amputación, sobre el antiguo método circular. Describió un torniquete, el cual estaba hecho de un lienzo de lino colocado como cojinete sobre la cara interna del muslo a nivel de la ingle, enseguida se ponía una toalla alrededor de la extremidad, uniendo los dos extremos y tensándolo con un bastón hasta comprimir el cojinete para que la hemorragia fuera mínima.

Mathaeus Gottfried Purmann (1649-1711) barbero cirujano germano quien aparece en un grabado de la época realizando una amputación (1692).⁷

Morell (¿?) barbero cirujano francés de quien se dice utilizó un torniquete para efectuar las amputaciones durante la batalla de Besancon en 1674.⁷

Jean Louis Petit (1674-1750) cirujano francés quien en 1718 acuñó el término torniquete, diseñó un modelo de rosca, el cual se utilizó profusamente en su época y posteriormente fue modificado por diferentes cirujanos (*Figura 8*). Por otro lado mejoró la técnica de la amputación circular, al realizar el corte de los planos a dos diferentes niveles, en lugar de la técnica en guillotina. Además condujo investigaciones originales sobre la formación de trombos en las arterias lesionadas, especialmente en relación con la hemostasia y las amputaciones.^{2,6,9}

Lorenz Heister (1683-1758) cirujano germano oriundo de Frankfurt-am-Main, en 1708 recibió su doctorado en medicina de la Universidad de Hardewyk en Holanda y posteriormente fue nombrado cirujano en jefe del ejército de los Países Bajos. En 1710 fue invitado por la República de Nuremberg a convertirse en profesor de anatomía y cirugía en la Universidad de Altdorf, en los siguientes 15 años escribió su texto "Chirurgie in Welchir Alles was Zur Wund-Artzney Gehoret, Nach der Neuesten und Besten art", el cual fue publicado en 1739, habiéndose convertido en el texto quirúrgico más popular del siglo XVIII, con traducciones al latín, inglés, español, francés, italiano y holandés, en él ilustra una amputación infracondílea con colgajo posterior largo (*Figura 9*).⁷

Henri Le Dran (1685-1773) cirujano francés quien modificó la técnica de la amputación circular en guillotina (un solo plano), para hacer el corte de cada elemento a diferente nivel dando la idea de un cono truncado de base distal y vértice proximal, con lo cual se podía efectuar el cierre del muñón sin tensión y dejar sepultado el hueso.²

William Bromfield (1712-1792) cirujano inglés de quien se dice (según sus conacionales) que fue el

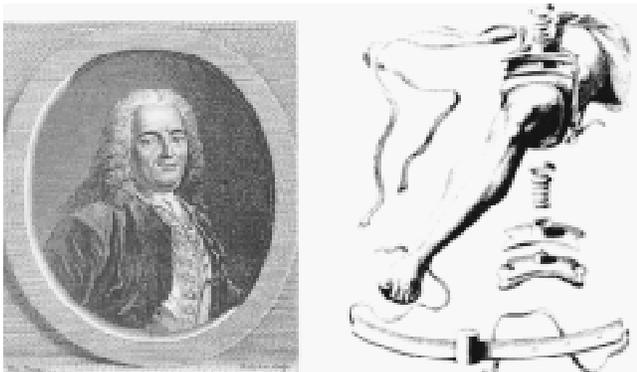


Figura 8. Jean Louis Petit (1674-1750) y su torniquete de rosca.

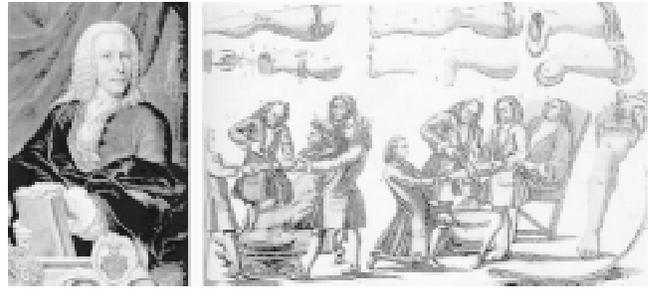


Figura 9. Lorenz Heister (1683-1758) y los grabados sobre las amputaciones que aparecen en su obra *Chirurgie* (1718).

que introdujo el corte circular en tres etapas que equivalía a seccionar cada plano (piel, músculo y hueso) a niveles diferentes, tal y como lo había diseñado Le Dran años antes en Francia.⁷

Percival Pott (1714-1788) cirujano inglés quien en 1775 escribió una monografía sobre la gangrena senil o por aporte sanguíneo deficiente a las piernas. Las amputaciones las realizaba usando un cuchillo ligeramente curvo, el cual tenía la ventaja teórica para realizar con mayor facilidad el corte de dentro hacia fuera en un solo movimiento.^{2,7}

Pierre Brasdor (1721-1797) cirujano francés quien efectuó innovaciones en las técnicas quirúrgicas en la cirugía de los huesos y en las amputaciones.²

Hugues Ravaton (c 1725-?) cirujano militar francés quien fue de los primeros en efectuar amputaciones utilizando un doble colgajo para la reconstrucción del muñón y escribió varios tratados entre los cuales sobresalen "Chirurgie D'Armée" y "Pratique moderne de la Chirurgie".²

Silvester O'Halloran (1728-1807) cirujano irlandés quien en 1765 escribió "A complete treatise on gangrene and sphacelus".²

John Hunter (1729-1793) renombrado cirujano escocés quien ejerció en Londres y tenía ideas conservadoras acerca de las amputaciones, aconsejando efectuarlas sobre el tejido necrótico. Por lo que respecta a las lesiones agudas prefería esperar hasta que el herido sobreviviera al choque inicial y a la sepsis, para después intentar la amputación en forma electiva ya que pensaba que la única razón para realizar este tipo de procedimientos en el campo de batalla, era porque resultaba más fácil mover a un lesionado sin una extremidad que con ella destrozada. Durante esta época era costumbre utilizar ligaduras de algodón o de lino para efectuar la hemostasia, a ellas se les dejaban los extremos largos para que protruyeran por la herida y así retirarlas cuando se esfacelara la escara, con la esperanza de que no ocurriera la hemorragia secundaria, tan temida.^{3,6,10}

William Hey (1736-1819) cirujano escocés quien diseñó la amputación del antepié a nivel de la articulación tarso-metatarsiana.²

Francois Chopart (1743-1795) cirujano francés quien puso de moda las desarticulaciones, cuando éstas eran posibles, diseñando aquella que lleva su nombre a nivel del pie conservando el astrágalo y el calcáneo, modelando el muñón con los tejidos plantares. En 1795 se publicó un tratado quirúrgico que escribieron Chopart y Pierre Desault (1744-1795) que se tituló “*Traité des maladies chirurgicales et des opérations, qui leur conviennent*”.^{2,6}

Edward Olanson (1747-1823) cirujano inglés quien abogaba por realizar las amputaciones con aseo, limpieza y pulcritud, siendo un impulsor de la técnica del cono cóncavo para la construcción del muñón.⁶

Benjamin Bell (1749-1806) cirujano escocés quien diseñó algunos cambios en los métodos de amputación, entre estos tenemos el llamado “triple incisión de Bell” con el cual se conserva el tejido blando necesario para cubrir el muñón.²

Pierre Francois Percy (1754-1825) cirujano militar francés, quien llegó a ser cirujano en jefe del ejército, gran impulsor de las ideas de Le Dran con relación a la cirugía de guerra y en particular sobre las ideas y técnicas de amputación.²

Dominique Jean Larrey (1766-1842) (*Figura 10*) cirujano militar francés quien diseñó un efectivo sistema de evacuación de los heridos en el frente de batalla, que fue conocido como el de “ambulancias veloces” y con ello logró dar atención temprana a muchos lesionados, salvándoles la vida, sin importar nacionalidad, credo o grado. Recomendaba dar líquidos y alimentos a los heridos y para ello aprovechaba como fuente para los segundos a los caballos recién muertos, los cuales debían ser descuartizados



Figura 10. Dominique Jean Larrey (1766-1842).

y cocinados de tal manera que su administración mantenía vivos a muchos, mientras era posible evacuarlos. Algunos de sus biógrafos refieren una actitud no muy clara acerca de qué pacientes debían ser amputados en forma temprana o tardía; sin embargo, la inmensa mayoría acepta que sus ideas eran claras y definidas, apoyadas en lo referido en los trabajos hechos por Henri Le Dran y Pierre Francois Percy, de tal manera que todos aquellos que por sus lesiones no tenían grandes esperanzas de salvar la extremidad, cuando había destrucción masiva o las posibilidades de complicaciones eran elevadas (*v.gr.* lesiones articulares, fracturas con minuta o expuestas), debía efectuarse la amputación temprana y de acuerdo con este manejo la supervivencia era alta; en cambio la situación era contraria cuando se diferían los procedimientos y éstos se realizaban en hospitales. Cuando fue posible, utilizó hielo para obtener cierto grado de analgesia.^{2,3,6,11,12}

En la batalla de Borodino, durante la campaña de Napoleón en Rusia, se dice que realizó 200 amputaciones en un solo día, lo cual se traduce en que hizo una amputación cada 7 minutos, suponiendo que hubiera trabajado las 24 horas, situación muy probable. Fue uno de los primeros cirujanos en efectuar la desarticulación de la cadera (coxofemoral), básicamente en situaciones desesperadas en donde no había otra cosa que ofrecer y, si bien es cierto que la mortalidad fue elevada, alguno logró salvar la vida. También tuvo experiencia importante en la desarticulación del hombro (gleno-humeral), de las cuales efectuó más de 100 y al decir de él sin ninguna muerte.

En las amputaciones de las extremidades utilizó la técnica descrita por Le Dran y difundida por Percy, ambos cirujanos en jefe de los ejércitos franceses en sus respectivas épocas. Si bien es cierto que Larrey fue un cirujano muy activo en todas las campañas de las guerras napoleónicas, solamente fue cirujano en jefe de la “Grande Armée” en 1812 para la invasión de Rusia, puesto que tuvo que dejar a la caída de Napoleón y su destierro a la isla de Elba, pero lo volvió a ocupar durante el imperio de los 100 días que terminó con la desastrosa derrota en Waterloo en 1815.

Astley Paston Cooper (1768-1841) cirujano de origen escocés que vivió en Londres la mayor parte de su vida, elegante y cuidadoso en todo lo que hacía, fue uno de los personajes más relevantes de su época. Siendo un trabajador incansable, efectuó un buen número de amputaciones, si bien se distinguió por procedimientos realizados en otras áreas de la economía (hernias y aneurismas). Se dice que fue un cirujano muy hábil y por lo tanto rápido para realizar los

procedimientos, rivalizando con Robert Liston y con William Fergusson. En una de las ocasiones en que visitó París, se entrevistó y tuvo largas conversaciones con un cirujano francés quien tenía una amplia experiencia en desarticulaciones del hombro (¿Larrey?) y que éste le comentó que nunca había perdido a un paciente por esta operación, pero que momentos más tarde en el anfiteatro observó un cadáver con una herida no cicatrizada de desarticulación del hombro y al inquirir sobre el caso, recibió como respuesta que había muerto de neumonía. Es posible que para esa época no se tuviera el concepto de mortalidad quirúrgica, como hoy lo conocemos; además todos los que han escrito acerca de Dominique Jean Larrey lo señalan como una persona honesta y veraz, pero aquí queda esta anécdota.^{2,6,13,14}

Jean Ulrich Bilguer (¿?) cirujano de los ejércitos prusianos, era partidario de la amputación tardía y el manejo inicial, el cual sólo consistía en desbridación, abordaje con el cual estaba de acuerdo Charles Bell en Inglaterra.⁶

Charles Bell (1774-1842) cirujano escocés que primero ejerció en Edimburgo su ciudad natal y después se desplazó a Londres y Plymouth, en este último sitio se involucró en la cirugía de guerra ya que a dicho puerto arribaban los heridos en los combates en el continente, consecuencia de las llamadas guerras napoleónicas. En 1807 escribió un tratado que tituló "System of operative surgery" y entre muchas cosas era de los que estaba de acuerdo con la amputación tardía (*Figura 11*).^{2,6,9}

Johann Hunczovsky (1774-?) cirujano en el Ejército Real Austriaco recomendaba la amputación circular en dos planos.⁷

Johann Nepomunk Rust (1775-1840) cirujano de los ejércitos prusianos, autor de algunos tratados sobre cirugía y quien también era de la idea de efectuar amputaciones tardías.⁷

Conrad Johann Martin Langenbeck (1776-1851) cirujano germano quien introdujo en la técnica quirúrgica el uso de dos colgajos para la construcción del muñón, éstos eran uno interno y otro externo, tardando sólo 4 minutos en efectuar el procedimiento.^{2,7}

Guillaume Dupuytren (1777-1835) cirujano francés quien diseñó una técnica para la amputación del miembro superior a nivel de la articulación del hombro.²

George James Guthrie (1785-1856) considerado el más grande cirujano militar inglés del siglo XIX, quien en 1806 escribió "On gun-shot wounds of the extremities requiring the different operations of amputation, with their after treatment", en la cual externa su opinión acerca de los beneficios de las amputaciones tempranas.⁶

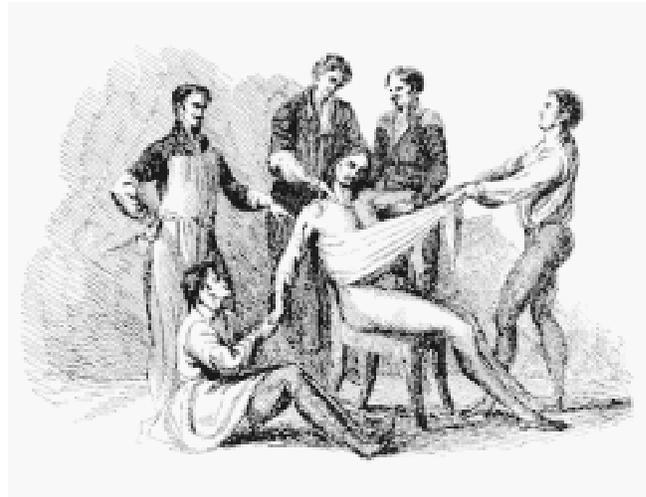


Figura 11. Charles Bell (1774-1842), imagen antes de iniciar la amputación del hombro en su Atlas "Illustrations of the great operations of surgery" (1821).



Figura 12. Jacques Lisfranc (1790-1847) y Guillaume Dupuytren (1777-1835).

Valentine Mott (1785-1865) cirujano norteamericano quien efectuó la primera amputación de cadera en los Estados Unidos de América en 1827.²

Jacques Lisfranc (1790-1847) (*Figura 12*) cirujano francés quien describió la amputación del pie a nivel de la articulación tarso-metatarsiana, utilizando un colgajo plantar para la construcción del muñón (1815). Era un cirujano sumamente hábil y rápido, realizando amputaciones supracondíleas en 1 o 2 minutos y del pie en menos de 1 minuto. En esa época, algunos cirujanos para realizar una amputación supracondílea iniciaban el procedimiento estando hincados y se iban levantando a medida que el corte se realizaba en forma circular (*Figura 13*); sin embargo, Lisfranc se oponía a su uso "por el tiempo que perdía" al asumir la posición erecta.^{2,6}

George Hayward (1791-1863) primer cirujano norteamericano en efectuar un procedimiento ma-

yor bajo anestesia con éter, que resultó ser una amputación supracondílea.²

Robert Liston (1794-1847) cirujano escocés dedicado a la cirugía ortopédica, quien diseñó cuchillos de hoja larga de diferentes tamaños para las amputaciones. Ejerció en Londres donde tuvo una gran actividad quirúrgica y para que los pacientes no se impacientaran por el tiempo de espera, el mayordomo los entretenía con vino de madeira y bocadillos. Se decía que podía realizar una amputación supracondílea en 2 ½ minutos y que la rapidez con que manejaba el cuchillo que era seguido por la sierra para el hueso era tal que daba la apariencia que ambos tiempos eran prácticamente simultáneos y que para poder tener ambas manos desocupadas tomaba el cuchillo con los dientes.^{2,3,6}

El escritor Richard Gordon atribuye a Liston la siguiente historia que aparece en el libro "Great medical disasters": "el cirujano al realizar una amputación supracondílea también le extirpó los testículos al paciente, dos dedos de uno de los ayudantes y las colas de la levita de un observador, quien pensando que había sido mortalmente herido murió en el acto; el paciente y el ayudante murieron de gangrena", de tal forma que dicha amputación tuvo una mortalidad de 300%.

Liston también realizó la primera amputación bajo anestesia con éter en Inglaterra, la cual tardó 30 segundos en efectuar; su comentario al finalizar el procedimiento fue: "caballeros, este yanqui tampoco derrotó al hipnotismo". La hemostasia se efectuaba con compresión, usando pinzas de pico de cuervo, paquetes de hielo o con agua helada y una vez controlada la hemorragia la herida podía ser suturada.

Alfred Armand Louis Marie Velpau (1795-1867) cirujano francés quien ejerció en París, llegó a ser

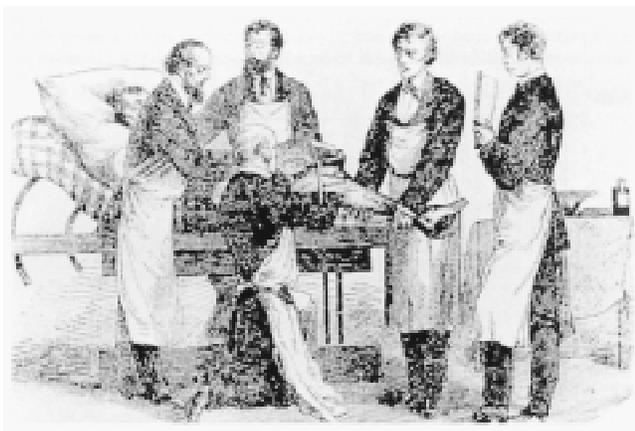


Figura 13. La amputación con corte circular que se inicia con el cirujano arrodillado.

titular de la cátedra de cirugía clínica en la Facultad de Medicina, escribió varios libros entre los que destaca "Nouveaux elements de medicine operative" (1832), por esa época describió la técnica para la desarticulación de la rodilla (1830).⁶

James Syme (1799-1870) cirujano escocés quien buscó incansablemente ser reconocido como profesor de cirugía e hizo numerosas contribuciones al manejo quirúrgico de las lesiones óseas y articulares, habiendo diseñado la amputación que lleva su nombre, la cual elimina el pie pero el muñón se construye a nivel de la articulación del tobillo (1842).^{2,6}

Thomas Teale (1801-1868) cirujano escocés quien escribió sobre sus experiencias en la amputación del antebrazo y el uso de colgajos anteriores de tipo rectangular en la amputación infracondílea y colgajos posteriores largos para el muslo.²

William Stokes (1804-1878) cirujano inglés quien fue un defensor a ultranza de la amputación supracondílea.⁶

Samuel D. Gross (1805-1884) cirujano norteamericano quien gracias a su trabajo intelectual, académico y clínico, así como a su gran producción literaria se convirtió en un personaje muy influyente en su época, en la práctica de la medicina tanto en su país como en Europa. Tradujo diversas obras del francés y el alemán al inglés y organizó el primer curso de anatomía patológica en los Estados Unidos de América. Escribió varios libros, algunos de ellos fueron usados como los primeros libros de texto sobre huesos y articulaciones, urología y cirugía experimental.^{3,15,16}

El más admirable de todos sus talentos fue la habilidad para ser organizado y sumamente eficiente. También escribió un texto de dos volúmenes que fue considerado como uno de los tratados sobre cirugía más importantes y que tituló "System of Surgery" (1859), el cual fue reeditado en seis ocasiones. Durante la guerra civil o de secesión escribió una monografía titulada "A manual of military surgery" (1861) con la intención de que ésta sirviera como un manual de cirugía en los campos de batalla para el cirujano militar. Su alumno William Keen describe algunas anécdotas de su maestro, las cuales se relatarán posteriormente; se mantuvo muy escéptico acerca de las ideas de Joseph Lister sobre la antisepsia y reconoció que el éxito de una amputación era mayor cuando se realizaba en forma temprana.

Joseph Francois Malgagne (1806-1865) (Figura 14) cirujano francés quien diseñó la amputación subastragalina del pie y en 1844 realizó uno de los primeros trabajos epidemiológicos acerca de la mortalidad de las amputaciones en nueve grandes hospitales de la ciudad de París, habiendo encon-

trado cifras sumamente elevadas dependiendo del nivel de ellas y que en promedio era de 52%, lo cual se debía básicamente a la entonces llamada “podredumbre de hospital”.^{2,13}

William Fergusson (1808-1877) cirujano inglés quien propugnó por los criterios conservadores para efectuar las amputaciones “por el horror” que le causaban, pero también se dice que era uno de los cirujanos más veloces de su época, rivalizando con Liston y Cooper.⁶

Henry Hancock (1809-1880) cirujano inglés quien describió la amputación del pie a través del astrágalo y ésta aparece en el libro “Operative Surgery of the foot and ankle joint” en 1873.⁶

Nikolai Ivanovitch Pirogoff (1810-1881) cirujano ruso quien describió una técnica para efectuar amputaciones a nivel del tobillo (1854), siendo ésta de tipo osteoplástico.^{2,6}

Bernhard von Langenbeck (1810-1887) cirujano prusiano considerado el mejor cirujano alemán de su época, entre muchas cosas diseñó una técnica para la amputación del pie.⁷

Frank Hastings Hamilton (1813-1889) cirujano norteamericano quien señaló que a mayor longitud de un muñón, más útil sería a la persona ya que ello le daba más posibilidades de rehabilitación.¹⁵

Richard Mackenzie (1821-1854) cirujano escocés alumno de Syme quien modificó la técnica de éste al construir el muñón con un colgajo lateral interno.²

Aristide August Verneuil (1823-1895) cirujano francés quien en 1872 realizó una nueva recopilación de los resultados de las amputaciones de los hospitales parisinos y acerca de las heridas de los muñones señaló: “no se ha progresado sobre los métodos usados a finales del siglo XVI”.¹³



Figura 14. Joseph Francois Malgaigne (1806-1865).

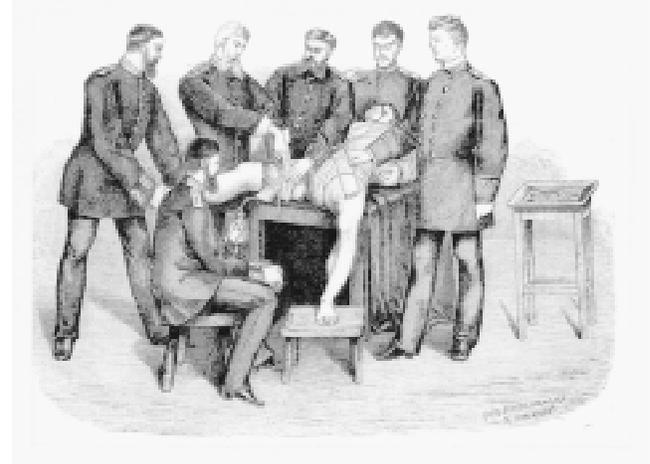


Figura 15. Friedrich von Smarch (1823-1908), amputación utilizando anestesia inhalada y antisepsia con el método de Lister.

Friedrich von Smarch (1823-1908) cirujano alemán quien diseñó un torniquete atraumático y las amputaciones las realizaba usando métodos antisépticos, así como bajo anestesia, era la cirugía de la nueva era (Figura 15).^{2,9}

John Julian Chisolm (1830-1902) cirujano militar quien aconsejaba efectuar amputaciones tempranas y decía que: “el cuchillo de amputación debe seguir en forma inmediata a la decisión de amputar”. También señalaba que una de las reglas generales para las amputaciones era efectuar ésta lo más distal al tronco que fuera posible, ya que así se aumentaban las posibilidades de supervivencia.¹⁵

Jules Pean (1830-1898) cirujano francés quien diseñó e introdujo el uso de una pinza hemostática que al cerrarse se aseguraba y cuyo modelo era similar al de las tijeras, es decir, totalmente diferente a la pinza tipo pico de cuervo.⁶

Felix Jean Casimir Guyon (1831-1920) cirujano francés pionero de la cirugía prostática y de la instrumentación urológica, quien diseñó la amputación del pie por arriba de los maléolos.²

Francisco Montes de Oca (1837-1885) oriundo de la ciudad de México, quien se integra como practicante al cuerpo médico militar y atiende a los heridos en la batalla de Tacubaya el 11 de abril de 1859, habiendo sido hecho prisionero en ella por las tropas de Leandro Valle y estando a punto de ser fusilado. Hizo su examen profesional en 1860 y participa en batallas como la de Calpulalpan y la de Puebla (5 de mayo) uniéndose posteriormente a las fuerzas de Benito Juárez.^{17,18}

Funda y organiza la Escuela Práctica Médico Militar habiendo sido autor de muchas técnicas operatorias entre las que destacan la desarticulación del

hombro y la amputación infracondílea. Fue titular de la cátedra de clínica externa en el Hospital de San Andrés y ya para la década de los 60 usaba el lavado con agua y jabón de manos, instrumental y la piel de la región por operar; también aseaba a ésta o a las heridas contaminadas con “licor de Labarraque”.

Aprovechando las ventajas de la anestesia y la antisepsia Francisco Montes de Oca se convirtió en uno de los puntales de la cirugía mexicana moderna con sus técnicas innovadoras internacionalmente reconocidas. Exigía una técnica depurada y castigaba al pasante que permitía que se le infectaran las heridas; de las técnicas quirúrgicas mencionadas previamente al desarticular el hombro conservaba el músculo deltoides para cubrir la cavidad glenoidea (1863) y para la amputación infracondílea conservaba las masas gemelares para modelar un muñón bien acolchonado (1883). En 1882 recibió el grado de General Brigadier y tres años después falleció en Apan, Hgo.

Louis Hubert Farabeuf (1841-1910) cirujano francés quien diseñó un colgajo lateral para modelar el muñón de amputación.²

John Wyeth (1845-1922) cirujano norteamericano fundador de la primera escuela médica de posgrado, la cual se ubicó en Nueva York. Entre sus contribuciones está la amputación de la cadera sin hemorragia, lo cual se lograba usando unos tubos elásticos pasados por transfixión, arriba de la articulación.²

Johann von Mikulicz-Radeki (1850-1905) cirujano polonés quien entre sus muchas contribuciones a la cirugía diseñó una técnica para la resección osteoplástica del pie.²

Fernando López Sánchez Román (1854-1924) originario de Zacatecas, fue discípulo de Francisco Montes de Oca y en 1881 ocupó la cátedra de cirugía de urgencia en la Escuela Práctica de Medicina Militar; si bien es cierto que se especializó en oftalmología, mejoró la técnica para la desarticulación del hombro conservando la totalidad del músculo deltoides sin perturbar su irrigación e inervación. Fue director del Hospital Militar (1894). En 1905 fue nombrado director del Hospital General y en 1909 funda la Cruz Roja Mexicana.^{17,18}

Antonio Ceci (1852-1920) cirujano italiano quien fue el primero en efectuar una amputación en que la musculatura por arriba del muñón se usó para formar una unidad motora para el miembro artificial (1906).²

Rocco Gritti (1857-1920) cirujano italiano quien describió una técnica para la amputación supracondílea.⁶

August Bier (1861-1949) cirujano prusiano quien diseñó la amputación osteoplástica de la tibia y peroné con anestesia intravenosa local.²

Harvey Cushing (1869-1949) (*Figura 16*) cirujano norteamericano que revolucionó las técnicas neuroquirúrgicas e inventó el torniquete neumático para la cirugía de las extremidades.⁹

H. Winnett Orr (1877-1956) y Joseph Trueta (1897-1977) cirujanos quienes durante la primera guerra mundial y la guerra civil española retomaron los conceptos de la desbridación amplia en lugar de la amputación inmediata y estas ideas persistieron a través de la segunda guerra mundial, lo cual condujo a una reducción importante en el número de amputados en las filas de los militares.^{6,19}

Ertle (¿?) introdujo el concepto de la mioplastia en los amputados para mantener una adecuada función muscular.⁶

M. Berlemont y Marion Weiss en la década de los 60 del siglo XX fueron los pioneros en los conceptos de la adaptación inmediata de un aparato cerrado de yeso para cubrir el muñón, así como el uso temprano de una prótesis provisional. En esa misma época Devas demostró las cualidades de la ambulación temprana, tanto para el muñón como para el amputado, cosa que subsecuentemente fue adoptada en muchos lugares.^{6,20}

Ernest Burgess y R. L. Romano popularizaron el método mediante el cual el “socket” de yeso se colocaba en la misma sala de operaciones al terminar la amputación.^{6,20}

Desde que se iniciaron los procedimientos quirúrgicos tres han sido las preocupaciones básicas de quienes los han realizado, a saber: evitar el dolor, la hemorragia y la infección; para ello se han ideado, diseñado y elaborado diferentes métodos tanto mecánicos como farmacológicos para tratar de evitar éstas y otras complicaciones. En relación a las amputaciones para tratar de controlar o cuando menos disminuir el dolor, existen evidencias tan



Figura 16. Harvey Cushing (1869-1949).

antiguas de cuando menos 2500 a. C., ya que en el quicio de una puerta en Saqqarah (Egipto) hay pinturas que muestran la compresión local de un nervio.¹⁰ En 1788 Benjamin Bell escribió en su libro "System of Surgery": "se conoce desde hace mucho tiempo que la sensibilidad de cualquier parte del cuerpo puede ser disminuida o eliminada por la compresión del nervio que inerva la zona y de acuerdo a esto durante las amputaciones no es raro que el paciente manifieste el deseo de que el torniquete le sea más apretado ya que con ello llega a reducir la sensibilidad".

La idea de la analgesia por compresión ya era compartida por Paré, quien describía tres usos para el torniquete, siendo el último de ellos "convertir al dolor en poco intenso o sordo, atontando los espíritus animales al comprimir directamente impidiendo su paso por los nervios". Tomando en cuenta lo anterior James Carrick Moore (1763-1834) mandó hacer un instrumento que "uno de sus extremos debería ser colocado sobre el nervio ciático a su salida de la escotadura ciática y el otro sobre el nervio femoral", teniendo forma de una prensa para carpintería y sugería que éste fuera colocado unos 20 minutos antes de iniciar el procedimiento quirúrgico; sin embargo, su uso producía varias inquietudes como el que se podía provocar paresia y estasis venosa (por lo cual recomendaba una venotomía para evitar la ruptura), pero no menciona en ningún momento qué sucedía con la oclusión arterial prolongada.^{3,10}

James C. Moore le comunicó sus ideas a John Hunter y éste le ofreció la oportunidad de probar el instrumento en un paciente que requería de una amputación infracondílea, el procedimiento se efectuó sin mayores muestras de dolor o sufrimiento, excepto cuando se aserró el hueso y cuando se ligó una arteria sangrante, después de haber quitado el torniquete y el compresor. No existe informe alguno sobre la opinión de Hunter acerca del compresor diseñado por Moore y ello probablemente se deba a que supuso algunos de los peligros por su uso o que simplemente el experimento tuvo un menor éxito al que supuso Moore.

A través de los años se usaron bandas compresoras y hielo, así como algunos medicamentos derivados de plantas que contenían salicilatos, cocaína, opio, alcohol o peyote, todos ellos para disminuir la intensidad del dolor.

Durante el siglo XIX aparecieron diversas sustancias para la anestesia y con ello el sueño de los cirujanos para poder eliminar el dolor durante los procedimientos se hizo realidad: Horace Wells (1815-1848) con el óxido nitroso, William Morton (1819-1868) con el éter y Sir James

Young Simpson (1811-1870) con el cloroformo. En la actualidad es raro que una amputación se haga bajo anestesia general ya que casi siempre se usa el bloqueo con o sin sedación y en algunas ocasiones ese bloqueo es lateralizado.⁶

Por lo que respecta al control de la hemorragia se han utilizado la ligadura, el cauterio, la compresión con diversos elementos, así como la aplicación local de astringentes hemostáticos. Aparentemente los torniquetes más primitivos fueron usados por Hans von Gersdorff y Wilhelm Fabry von Hilden en el siglo XVI; en el siglo XVIII Jean Louis Petit diseñó un torniquete de rosca y ya en el siglo XX Harvey Cushing inventó el torniquete neumático, el cual se sigue usando en la actualidad para múltiples procedimientos ortopédicos, pero ya no en amputaciones.^{2,3,9}

Durante siglos la morbi-mortalidad de las amputaciones fue sumamente elevada ya que las infecciones eran la regla, en el siglo XIX el cirujano inglés Joseph Lister (1827-1912) introdujo los conceptos de asepsia y antisepsia (1867), haciendo una de las contribuciones fundamentales para el desarrollo de la cirugía moderna, ya que con ello se abatieron las complicaciones como la gangrena gaseosa, la sepsis y la hemorragia secundaria. Posteriormente en el siglo XX con la aparición de la penicilina, el problema de las infecciones todavía fue menor.

En relación con la rehabilitación de los amputados esto parece también haber sido una preocupación que seguramente nació con las amputaciones y existen evidencias en dibujos, relieves y cerámica, algunas de las cuales datan de 1500 años a. C. Las primeras prótesis eran simples fragmentos de ramas gruesas o troncos delgados para suplir el segmento extirpado. En las ruinas de Pompeya se encontró una prótesis de bronce hecha unos 300 años a. C. (*Figura 17*); posteriormente, personajes prominentes como Ambroise Paré y Leonardo da Vinci diseñaron prótesis articuladas, los cambios y progresos se continuaron dando y en la segunda mitad del siglo XX los avances en biomecánica y biomateriales han hecho que se produzcan prótesis ligeras y con movimientos finos.^{3,20}

Durante gran parte del siglo XIX la morbi-mortalidad de las amputaciones fue muy elevada, las complicaciones más frecuentes eran la hemorragia secundaria y la infección del muñón y ambas situaciones dieron lugar a que la mortalidad en la batalla de Waterloo para las supracondíleas fuera de 70% y en la guerra de Crimea de aproximadamente 62%. En el entorno civil había algunas diferencias ya que los primeros estudios epidemiológicos en París mostraron que la mortalidad era de casi 100% y en Londres de 80%.



Figura 17. Prótesis de bronce utilizada durante la república romana (300 a. C.) y prótesis de grafito (siglo XXI).



Figura 18. Amputación en el campo de batalla, guerra civil americana (1864).

En Norteamérica, la guerra de secesión tuvo como distintivo la amputación y William W. Keen (1837-1932) cirujano de los ejércitos de la unión comentó que fue siete veces más seguro combatir durante los tres días de la batalla de Gettysburg que haber sido amputado o tener una fractura compuesta y ser tratado en un hospital urbano. Relata que existían cosas que ahora parecerían absurdas como que Samuel D. Gross le daba el último toque a la hoja del cuchillo de amputación, antes de dar comienzo a este procedimiento, en la suela de la bota

y así lo usaba durante todo el procedimiento. Las esponjas que se utilizaban en las operaciones se limpiaban de sangre y pus en agua fría y así se volvían a usar en la siguiente operación, incluso si la esponja se caía al piso, se lavaba de la misma manera, se exprimía un par de veces y se volvía a usar (Figura 18).^{3,15}

Los sitios utilizados como hospitales de campaña, generalmente eran los establos y por ello la septicemia, la gangrena de hospital (por anaerobios) y el tétanos eran la regla. Todo lo anterior cambió radicalmente con la introducción de los métodos antisépticos de Joseph Lister. En la actualidad la tendencia en trauma y en patología isquémica es la de utilizar técnicas de revascularización y con ellas tratar de salvar el mayor número de extremidades posible; en ciertos grupos de población como lo son los diabéticos, las amputaciones siguen teniendo una frecuencia no despreciable, aunque seguramente menor que hace tres o cuatro décadas.

REFERENCIAS

1. Lain-Entralgo P (ed.). *Historia Universal de la Medicina*. México: Masson-Salvat; 1998.
2. Rutkow IM (ed.). *Surgery. An illustrated history*. St. Louis, MO: Mosby-Year Book Inc.; 1993.
3. Magee R. Amputation through the ages: the oldest major surgical operation. *Aust NZJ Surg* 1998; 68: 675-8.
4. Flores y Troncoso F de A. *Historia de la Medicina en México*. 2a Ed. México: Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento; 1886. Instituto Mexicano del Seguro Social; 1982.
5. Bayers RM. Barber poles. Battlefields and wounds that will not heal. *Am J Surg* 1996; 176: 613-7.
6. Robinson KP. Historical aspects of amputations. *Ann R Coll Surg Engl* 1991; 73: 134-6.
7. Sachs M, Bojunga J, Encke A. Historical evolution of limb amputations. *World J Surg* 1999; 23: 1088-93.
8. Oppenheim EB. An historical view of a therapeutic team. *Surg Gynecol Obstet* 1974; 138: 91-3.
9. Mullick S. The tourniquet in operations upon the extremities. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 146: 821-6.
10. Willetts IE. James Moore, John Hunter and amputation under analgesia in 1784. *Ann R Coll Surg Engl* 1995; 77(Suppl.): 310-4.
11. Aldea PA, Aldea GS, Shaw WW. Historical perspective on the changing methods of management for major trauma of the lower extremity. *Surg Gynecol Obstet* 1987; 165: 549-62.
12. Austin OMB, Redmon HP, Burke PC, Grace PA, Bouchier-Hays DB. Vascular trauma – a review. *J Am Coll Surg* 1995; 181: 91-108.
13. Wangenstein OJ. Has medical history importance for surgeons? *Surg Gynecol Obstet* 1975; 140: 434-42.
14. Macleish DG. Cooper and some of his contemporaries. *Aust NZJ Surg* 1998; 64: 263-6.
15. Franchetti MA. Trauma surgery during the civil war. *South Med J* 1993; 86: 553-6.
16. Dougherty PJ. Wartime amputations. *Mil Med* 1993; 158: 755-63.
17. Ortiz-Quezada F. *Hospitales*. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000.

18. Porrúa Hermanos (eds.). *Diccionario Bibliográfico Porrúa; Historia, Biografía y Geografía*. 6a Ed. México: Porrúa; 1995.
19. Yam HK, Yax M. H. Winnett Orr's living legacy. *Bull Am Coll Surg* 1992; 71: 31-5.
20. Russek AS. Immediate postoperative prosthetic fitting and rehabilitation. In: Haimovici H (ed.). *Vascular Surgery, principles and techniques*. 3rd Ed. Morwalk, Conn.: Appleton & Lange; 1989, p.1049-59.

Correspondencia:
Dr. Lorenzo de la Garza Villaseñor
Dirección de Cirugía,
Instituto Nacional de Ciencias Médicas
y Nutrición Salvador Zubirán
Vasco de Quiroga No. 15, Col. Sección XVI
Del. Tlalpan, C.P. 14080, México, D.F.
Tel.: 5487-0900, Ext. 2144. Fax: 5573-9321
Correo electrónico: lgarzav@quetzal.innsz.mx