

ISSN electrónico: 1885-5210

DOI: <https://doi.org/10.14201/rmc.32186>

SAW X, LA SIERRA GIGLI, EL TORNIQUETE Y LA AMPUTACIÓN MÁS RÁPIDA DESCRITA

Saw X, the Gigli Saw, the Tourniquet and the Fastest Amputation Ever Described

José Francisco CAMACHO AGUILERA

Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona 3, Servicio de Cirugía General. San Juan del Río, Querétaro, (México).

Autor para correspondencia: José Francisco Camacho Aguilera

Correo electrónico: scientia_medica@hotmail.com

Recibido: 1 de noviembre de 2024

Aceptado: 18 de noviembre de 2024

Resumen

Saw X es una película de terror estadounidense de 2023, donde un asesino de nombre Jhon Kramer toma venganza de aquellos que le engañaron sobre un tratamiento para su tumor cerebral. En dicha cinta, se menciona a Leonardo Gigli y su famosa sierra, la cual deberá ser utilizada para amputar una pierna a fin de lograr un macabro reto. Esta amputación deberá lograrse en solo 3 minutos, a riesgo de morir decapitada con una de esas sierras. Esta cinta sirve de pretexto para hacer una revisión de la vida de Leonardo Gigli, la historia de su sierra, la posibilidad de realizar una amputación en tan poco tiempo, y la eficacia de los torniquetes improvisados para el control de una hemorragia exsanguinante.

Palabras clave: historia; instrumentos quirúrgicos; amputación; torniquete.

Abstract

Saw X is a 2023 American horror film, where a murderer named John Kramer takes revenge on those who deceived him about a treatment for his brain tumor. In this film, Leonardo Gigli and his famous saw are mentioned, which must be used to amputate a leg in order to achieve a macabre challenge. This amputation must be accomplished in just 3 minutes, at the risk of being decapitated with one of those saws. This film serves as a pretext to review the life of Leonardo

SAW X, LA SIERRA GIGLI, EL TORNIQUETE Y LA AMPUTACIÓN MÁS RÁPIDA DESCRITA
JOSÉ FRANCISCO CAMACHO AGUILERA

Gigli, the history of his saw, the possibility of performing an amputation in short time, and the effectiveness of improvised tourniquets in controlling exsanguinating bleeding.

Keywords: history; surgical instruments; amputation; tourniquet.

Ficha técnica

Título: *Saw X*.

Título original: *Saw X*.

Idioma: inglés.

País: Estados Unidos.

Año: 2023.

Director: Kevin Greutert.

Guion: Pete Goldfinger, Josh Stolberg.

Música: Charlie Clouser.

Fotografía: Nick Matthews.

Edición: Kevin Greutert.

Intérpretes: Tobin Bell, Shawnee Smith, Synnøve Macody Lund, Steven Brand, Renata Vaca, Michael Beach.

Color: color.

Duración: 118 minutos.

Género: terror.

Productores: Mark Burg, Oren Koules.

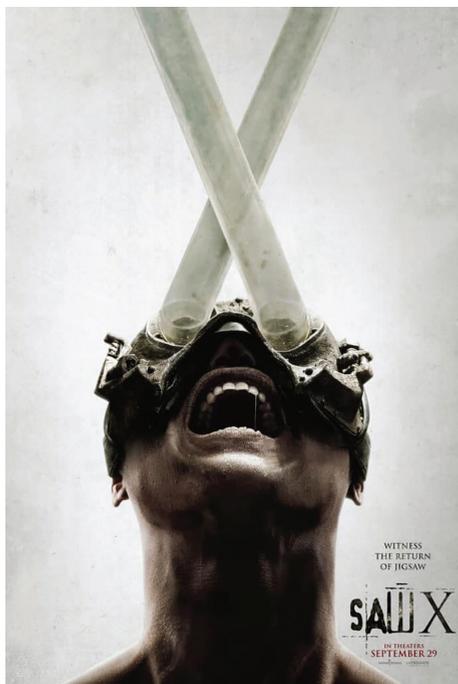
Productora: Twisted Pictures.

Distribuidora: Lionsgate.

Sinopsis: John Kramer, enfermo y desesperado, viaja a México para someterse a un procedimiento médico arriesgado y experimental con la esperanza de encontrar una cura milagrosa para su cáncer, sólo para descubrir que toda la operación es una estafa para defraudar a los más vulnerables (Imdb).

Enlace: https://www.imdb.com/title/tt21807222/?ref_=fn_al_tt_1

Trailer: <https://youtu.be/t3PzUo4P21c?si=9HsVBWKyTVQjE8UD>



Cartel español

Introducción

Saw X es una película de terror estadounidense de 2023, dirigida y editada por Kevin Greutert, y escrita por Josh Stolberg y Peter Goldfinger. Es la décima entrega de la serie de películas de *Saw*, situándose como secuela de *Saw* (2004) y precuela de *Saw II* (2005) (intercuela). La cinta está protagonizada por Tobin Bell y Shawnee Smith que retoman sus papeles de las películas anteriores, además de Synnøve Macody Lund, Steven Brand, Renata Vaca y Michael Beach. En esta entrega, John Kramer (Tobin Bell) viaja a México con la esperanza de que un procedimiento experimental pueda curarlo. Al poco tiempo se demuestra que la operación es un engaño, hecho que lo lleva a secuestrar a los responsables y someterlos a sus típicas trampas mortales.

En forma más detallada, a John Kramer se le informa que, debido a su cáncer cerebral avanzado, sólo le quedan unos meses de vida. Kramer asiste a una reunión de apoyo, donde conoce a Henry Kessler, quien afirma haber recibido también un diagnóstico terminal. Pasa el tiempo y Kramer vuelve a encontrarse con un Henry aparentemente sano, que afirma haber sido curado mediante un tratamiento experimental noruego contra el cáncer, realizado por un grupo dirigido por el Dr. Pederson. En su desesperación, Kramer contacta a la hija del médico, Cecilia Pederson, que lo cita en una clínica de México. A su llegada a este país, es trasladado por Diego, un taxista, y conoce a Cecilia y a su equipo (Mateo, Valentina y el Dr. Cortez), además de a una joven llamada Gabriela (que afirma haber sido curada por Cecilia), a Parker Sears (que acaba de ser operado), y a Carlos (un niño que vive cerca).

John es operado, y se le informa que el tratamiento tuvo éxito. Como agradecimiento, Kramer compra un regalo para Gabriela y al tratar de entregárselo encuentra una clínica abandonada y descubre que la operación fue una estafa.

John Kramer inicia su venganza contra el «Dr. Cortez» (o el taxista Diego disfrazado), secuestrándolo y colocándolo en un juego donde debe arrancarse unos explosivos conectados a sus brazos. Diego sobrevive e informa sobre los participantes de la estafa. Junto con su aprendiz Amanda Young, secuestran a los cuatro estafadores restantes para nuevos juegos.

Valentina tiene la tarea de amputarse una pierna con una sierra Gigli y extraer suficiente médula ósea para soltar una llave y liberarse. Logra realizar la amputación, pero no le alcanza el tiempo y es decapitada por una sierra Gigli colocada en el cuello. En un descuido, Cecilia le abre el abdomen al cadáver de Valentina y usa sus intestinos como una cuerda para recuperar un teléfono y pedir ayuda. Al poco tiempo, Parker irrumpe en la clínica y reclama su dinero. Amanda lo detiene mientras Mateo se ve obligado a perforarse el cráneo y extraer tejido cerebral para obtener otra llave. Al acabársele el tiempo, una máscara de calor se cierra sobre su rostro y lo mata. La siguiente es Gabriela, la cual es suspendida del techo por medio de dos grilletes colocados en una muñeca y en un tobillo, mientras es sometida a radiación ionizante. Para escapar debe fracturar sus extremidades encadenadas, lo cual logra. John Kramer le ordena a Amanda que la lleve a un hospital, pero son impedidos por Parker, quien los obliga a liberar a Cecilia usando una pistola.

Cecilia le rompe el cuello a Gabriela y revela que llamó a Parker, que es parte de la estafa y también su amante, para liberarla. Después, obliga a John a encadenarse en su trampa. En el acto se escucha a Carlos jugando fuera de las instalaciones, ingresándolo a las mismas y encadenándolo junto a Kramer en un juego similar a balancín en donde los baña e intenta ahogarlos con sangre. John y Carlos intentan salvarse mutuamente inclinando el balancín y soportando la lluvia de sangre.

Parker y Cecilia corren a recuperar la bolsa con dinero robado de la sala de control de John, pero al hacerlo activan una trampa que sella la habitación y libera a John y a Carlos. John revela que Diego delató a Parker como uno de los estafadores y engañó a Cecilia para que lo atrajera a las instalaciones después de que otro de los aprendices de John, Mark Hoffman, no lograra localizarlo directamente. Un gas químico mortal comienza a llenar el cuarto, y el único modo de sobrevivir es respirando a través de un orificio de ventilación lo suficientemente grande para que entre la cabeza de una persona, lo que obliga a la otra víctima a morir. Cecilia apuñala a Parker hasta matarlo, pero solo puede ver cómo John, Amanda y Carlos abandonan las instalaciones mientras ella permanece aprisionada^{1,2}.

Saw X, la sierra Gigli, la amputación más rápida descrita y los torniquetes

En esta revisión nos concentraremos en la segunda víctima mostrada en esta película, la joven conocida simplemente como Valentina. Alrededor del minuto 50, se plantea el reto que tiene que cumplir para poder sobrevivir. Este consiste en la amputación de una pierna y la extracción de 100 gramos de médula ósea para detener el dispositivo mortal. John Kramer le explica en un primer diálogo sobre aquel extraño alambre que tiene cerca de su cuello: «*La sierra de alambre de la caja fue inventada por un médico italiano, Leonardo Gigli. Esa sierra deja un extraordinario acabado en todo el hueso*» (Foto 1). Más adelante le explica las instrucciones precisas para ganar en el reto: «*Valentina sigue mis instrucciones si quieres vivir. Hay más de dos kilogramos de médula en el cuerpo humano. Necesitas 100 gramos. Hay más que suficiente en tu fémur. Lo succionarás, será transferido al dispositivo que está ahí y se desactivará la sierra alrededor de tu cuello. No titubees, porque no tienes mucho tiempo*». Para extraer esa médula, Valentina deberá realizar una

amputación supracondílea en su miembro pélvico derecho (Foto 2). Solo cuenta con 3 minutos, lo que incluye la succión de los 100 gramos de médula. Para evitar la hemorragia exanguinante, se le proporciona un cinturón que deberá usar como un torniquete (Foto 3).

A continuación, revisamos tres aspectos relevantes de este reto. El primero es sobre la mencionada sierra, invención de Leonardo Gigli (de ahí el nombre de sierra Gigli). En segundo lugar, es la posibilidad de realizar una amputación en menos de 3 minutos, una hazaña alcanzada por el Dr. Robert Liston. En tercer lugar, se revisará si el torniquete aplicado sería capaz de mantenerla con vida.

Sierra Gigli y su origen

El inventor de la sierra Gigli fue Leonardo Gigli, personaje nacido en Comune di Sesto Fiorentino, una población cercana a Florencia, Italia, el 30 de abril de 1863. Se graduó en la Facultad de Medicina de Florencia en 1889³. Su entusiasmo lo lleva inicialmente a una clínica pediátrica, donde trabaja durante algunos meses como asistente del Prof. Bajardi en el campo de la cirugía pediátrica. Sin embargo, el área no le agradó y rápidamente se reorienta hacia el campo de la Obstetricia y la Ginecología⁴. Así, el 15 de noviembre de 1889, es nombrado cirujano asistente en la maternidad, bajo la dirección del profesor Domenico Chiari quien lo iniciaría en la obstetricia. Dos años más tarde, Gigli viaja a fin de ampliar sus estudios en el extranjero, asistiendo primeramente a las clínicas de Tarnier, Budin y Pinard en París^{4,5}. Ahí se interesó por el problema de los partos operatorios en casos de deformidades pélvicas maternas. En uno de los capítulos más bárbaros de la obstetricia, se trataba de auxiliar el parto ensanchando la pelvis dividiendo el pubis (procedimiento conocido como sinfisiotomía). La causa más frecuente de las deformidades pélvicas maternas era el raquitismo. Era una época donde la muerte materna era casi segura al usar



Foto 1. John Kramer habla sobre la sierra de Leonardo Gigli

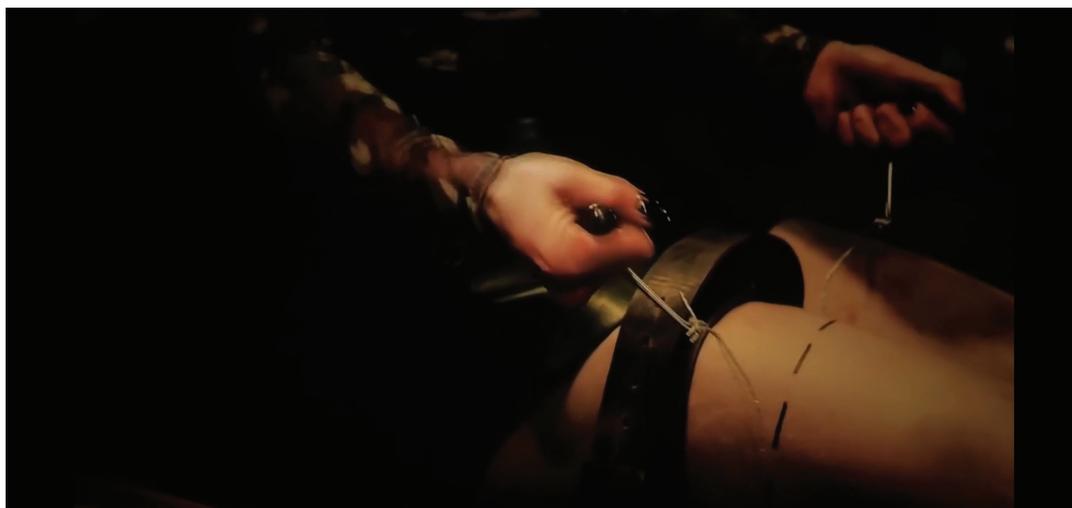


Foto 2. Marca para la realización de la amputación supracondílea

la cesárea. Aunque la sinfisiotomía era preferida por muchos médicos, no estaba totalmente exenta de una morbilidad y mortalidad elevadas. La otra opción era realizar la embriotomía, para salvar a la madre sacrificando al feto^{3,5}.

Para ese entonces, ya se usaban sierras para realizar dicho procedimiento. El primer uso de una sierra en obstetricia fue hecho por el obstetra John Aitken en 1785 en Edimburgo. Esta consistía en eslabones articulados como una cadena de



Foto 3. Cinturón que deberá ser usado como torniquete previo a la amputación

reloj con una superficie de corte dentada por un lado. Con este instrumento, Aitken pudo realizar una sinfisiotomía⁵. Gigli estudió a fondo la sinfisiotomía y reconoció que presentaba múltiples inconvenientes, como son el sangrado mortal de los plexos venosos, las laceraciones vesicales, vaginales y uretrales, y las infecciones frecuentes. Pronto se dio cuenta de que estas complicaciones podían superarse simplemente evitando la sínfisis y cortando el hueso púbico a unos pocos centímetros de la línea media. Esta cirugía que ideó Gigli fue llamada «pubiotomía lateralizada», un procedimiento quirúrgico que llevaría su nombre³.

Más adelante, Gigli estuvo en Londres y en Breslau, Alemania (ahora Wrocław, Polonia), donde permaneció desde noviembre de 1892 hasta junio de 1893. Ahí se convirtió en el alumno favorito del profesor Heinrich Fritsch, donde conoció y realizó su famosa sierra de alambre. Con el asesoramiento técnico de H. Härtel, un fabricante de instrumentos quirúrgicos de Breslau, rápidamente se hizo realidad la nueva herramienta: constaba de dos alambres de acero dentados retorcidos entre sí hasta un diámetro total de

0,65 mm, denominada «Drahtsäge» (sierra de alambre). En 1894, Gigli publicó en *Zentralblatt für Chirurgie* su invención, la forma correcta de usar, sus indicaciones y advirtió sobre imitaciones de inferior calidad^{3,4}. Esta sierra contaba con dos bucles en cada extremo y dos mangos de gancho de acero inoxidable. Este sencillo diseño le permitía acceder por pasillos anatómicos estrechos con facilidad, mientras que los dos mangos de gancho proporcionaban economía de tiempo y una curva de aprendizaje prácticamente inexistente⁴. Además, era mucho más fina y afilada, pudiendo cortar fácilmente el hueso. La sierra de Aitken tendía a obstruirse y desafilarse rápidamente⁵.

Fue así que Gigli recomendó su herramienta para simplificar su procedimiento (la pubiotomía lateralizada). De esta forma, la primera pubiotomía fue realizada con éxito por el Dr. B. Bonardi (médico general) en la casa de un albañil pobre en Lugano, el 7 de mayo de 1897. La sierra de alambre se guio por detrás del hueso púbico mediante un porta-sierra y luego se cortó el hueso en menos de 1 minuto. La operación se presentó por primera vez en un artículo publicado en 1894.

Posteriormente, Gigli dedicó a este tema 27 de sus 41 publicaciones³. La pubiotomía tuvo una popularidad limitada en Europa y una aceptación marginal en los Estados Unidos, donde John Whitridge Williams fue uno de sus partidarios. Sin embargo, en la década de 1920, a medida que aumentó la seguridad de la cesárea, la obstetricia la abandonó y la sierra se heredó a colegas ortopédicos y neuroquirúrgicos, a fin de facilitar las amputaciones y las craneotomías, respectivamente^{4,5}. Fue en 1894, cuando Leonardo Gigli y el profesor Alfred Obalinski (un urólogo pionero) de la Universidad Jagellónica de Cracovia tenían la intención de describir el uso de la sierra Gigli para la craneotomía en el Congreso Internacional de Moscú de 1897. Obalinski enfatizó que el uso de la sierra Gigli permitía el método más seguro de dividir el hueso del cráneo de adentro hacia afuera sin el trauma que generalmente se observa con el uso de la técnica del martillo y el cincel. Obalinski y Gigli refinaron rápidamente el procedimiento añadiendo protectores para la duramadre y publicaron su experiencia y técnica, que rápidamente fueron adoptadas como estándar por cirujanos o neurocirujanos de todo el mundo⁴.

A su regreso a Florencia en 1893, Leonardo Gigli consiguió un puesto en el hospital, pero sus esperanzas de un puesto docente en la Universidad de Florencia se vieron frustradas. Estaba amargado por la oposición y las críticas de sus colegas florentinos, a pesar de su gran reputación en Alemania. Gigli murió de neumonía el 4 de abril de 1908, a la edad de 44 años⁵.

La amputación más rápida

Antes de que la anestesia fuera utilizada en los procedimientos quirúrgicos, el éxito del procedimiento y la supervivencia del paciente quirúrgico dependían únicamente de la rapidez del cirujano. Los procedimientos prolongados a menudo tenían un mayor riesgo de mortalidad.

En esa lejana era preanestésica, el Dr. Robert Liston era un maestro en el arte de la velocidad⁶.

Robert Liston fue hijo de un ministro escocés, nacido el 28 de octubre de 1794, y realizó su formación médica en la Universidad de Edimburgo. Ahí comenzó su carrera como anatomista y más tarde, en 1814, se convirtió en cirujano de la Royal Infirmary de Edimburgo. Dejó Escocia para ir a Londres en 1816, donde fue admitido en el Royal College of Surgeons. En 1818, fue admitido en el Royal College of Surgeons de Edimburgo, donde al poco tiempo abrió una escuela de anatomía y cirugía. Debido al éxito de sus cirugías en pacientes considerados como inoperables, se ganó la reputación de ser un cirujano audaz y hábil. Su amplio conocimiento de la anatomía humana le permitió realizar cirugías con rapidez y precisión. En 1835 se convirtió en el primer profesor de Cirugía Clínica en la nueva University College Hospital. El Dr. Liston residía en el West End de Londres, por lo que se le apodó como «El cuchillo más rápido de West End», debido a la increíble velocidad con la que realizaba los procedimientos. Al Dr. Robert Liston se le atribuye haber realizado varias de las cirugías más rápidas registradas, incluida una amputación de una extremidad que duró 28 segundos. Liston era poseedor de grandes manos con las que era capaz de sostener los colgajos y aplicar presión a las arterias para controlar el sangrado^{6,7}.

En una época donde la asepsia y la antisepsia no estaban establecidas en las cirugías, el Dr. Liston apretaba el cuchillo ensangrentado entre los dientes después de hacer una incisión para liberar ambas manos y proceder con la cirugía⁶. Esto no significaba que no fuera un cirujano limpio. El siempre enfatizaba que las esponjas debían estar cuidadosamente lavadas y la extremidad a ser amputada adecuadamente afeitada antes de la cirugía⁷. El Dr. Liston era uno de los pocos cirujanos de la época que se lavaba las manos antes de una operación, mucho antes de que Semmelweis introdujera el lavado de manos

en el Allgemeines Krankenhaus en 1847. Siempre usaba un delantal limpio para cada operación, en contra de la práctica común de usar el mismo delantal cubierto de sangre, pus y suciedad como evidencia de habilidad y experiencia. Él usaba los apósitos empapados sólo con agua fría, sin ungüentos o alguna otra sustancia que a menudo albergaban infección⁸.

Robert Liston contribuyó en varios aspectos a la medicina moderna. Fue el primer cirujano en Europa en realizar un procedimiento con anestesia. El 21 de diciembre de 1846, el Dr. William Squire administró éter a un paciente llamado Frederick Churchill. Luego, el Dr. Liston extirpó con éxito la pierna de Churchill en solo 28 segundos. El paciente despertó de la anestesia sin recordar el procedimiento. Esta demostración permitió un uso más liberal del éter para ayudar en los procedimientos quirúrgicos^{6,7}.

Otras contribuciones de Robert Liston fueron la férula larga, utilizada para estabilizar las fracturas de fémur, la invención de las pinzas de bloqueo tipo bulldog, del cuchillo de amputación Liston⁶, y de las pinzas para cortar huesos (cizallas Liston). A diferencia de los cuchillos de amputación curvos utilizados en la época para procedimientos circulares, sus cuchillos de amputación tenían hojas rectas⁹. El Dr. Liston revolucionó la forma en que se realizaban las amputaciones, pues el método habitual era una incisión circular, dejando así un cilindro de piel, tejido subcutáneo y músculo, un bloque difícil de afrontar. La propuesta del Dr. Liston fue dejar un colgajo en forma de U que permitía cubrir mejor el hueso y favorecer la cicatrización adecuada del muñón⁸. Otros campos explorados por el Dr. Liston fueron en la ortopedia, ocupándose de distintas fracturas y dislocaciones, la invención de férulas y de una bota para el pie zambo. En el campo reconstructivo utilizó colgajos para reconstruir narices, operados de rinofima, labios leporinos y otras deformidades. Incluso se le atribuye una cirugía para la corrección de estrabismo, así como

cirugías de oído, nariz y garganta⁷. Sus instrumentos se incluyeron en kits quirúrgicos emitidos por el ejército de los EE. UU., y su técnica de colgajo se enseñó a cirujanos militares durante la Guerra Civil estadounidense (1861-1865)⁹.

Sin embargo, también se le atribuyen varios casos (algunos mencionados como apócrifos) realmente excepcionales. El primero es la extirpación en 4 minutos de un tumor escrotal de 20 kilogramos y un metro de diámetro, cuyo dueño tuvo que transportarlo en una carretilla. En otro caso, tuvo una discusión con un colega sobre un tumor en un niño pequeño acerca de un tumor rojo y pulsátil en el cuello. Sin pensarlo demasiado, sacó un cuchillo de entre sus ropas y lo atravesó mientras exclamó: «¿Quién ha oído hablar de un aneurisma en alguien tan joven?». En ese caso, efectivamente se trataba de un aneurisma, causando el fallecimiento del menor por hemorragia masiva. Un tercer caso atribuido es el de la amputación de una pierna en dos minutos y medio, aunque su entusiasmo produjo la amputación de los testículos del paciente⁶. Un cuarto caso especial fue la resección de una angiofibroma nasofaríngeo, mediante maxilectomía. El paciente de 21 años tenía un gran tumor en la cavidad nasal, el cual alcanzaba la faringe e interfería con la respiración. El paciente sobrevivió a dicho procedimiento⁷.

Un quinto caso fue el supuesto procedimiento que tuvo una mortalidad del 300 %. Se trató de una amputación realizada en menos de dos minutos y medio, siendo la primera víctima el paciente que murió poco después a causa de la infección. Durante la cirugía también amputó los dedos de su joven ayudante, quien murió por otra infección. Finalmente, también cortó los faldones del abrigo de un espectador, quien quedó atemorizado de que el cuchillo le hubiera perforado las partes vitales cayó muerto probablemente infartado^{6,9}.

Su necesidad de velocidad derivaba de la empatía por sus pacientes más que de su ego⁹. El

Dr. Liston consideraba que infligir dolor innecesario, prolongar el procedimiento quirúrgico y poner en riesgo la seguridad del paciente mediante la falta de destreza en el uso de instrumentos era altamente criminal⁷. En 1844, Liston dio una conferencia a estudiantes de cirugía en el University College de Londres donde dijo: «Deben estudiar para realizar la operación con el menor dolor posible para el paciente. Para ello deben ser lo más rápido posible, y así dejar la parte truncada para que no sea fuente de sufrimiento y molestia para el paciente posteriormente»⁹.

Liston murió en 1847 a la edad de 53 años. La causa de la muerte fue la ruptura de un aneurisma aórtico. Este aneurisma pudo haber sido de origen traumático tras un fuerte golpe en el pecho por la botavara de su barco mientras navegaba⁷. En el momento de su muerte, varios de sus colegas formaron el Liston Testimonial Fund, cuyo comité estuvo formado por 78 miembros, además de solicitar la creación de un busto de mármol en su honor y la medalla Liston. Esta medalla era de oro y se otorgaba a un médico de gran calibre y habilidad elegido por el consejo del University College de Londres⁶.

Uso de torniquetes en amputaciones traumáticas

Los torniquetes se pueden definir en primer lugar como tiras de tela atadas firmemente alrededor de las extremidades para detener el sangrado comprimiendo las arterias que irrigan el área de la lesión. Los torniquetes funcionan correctamente cuando la compresión de los tejidos de las extremidades detiene el flujo sanguíneo arterial y el pulso distal no está presente¹⁰.

En el ambiente prehospitalario los torniquetes han mostrado una eficacia de entre el 69 al 97 % para controlar una hemorragia. Dentro de los torniquetes comerciales, el Emergency Medical Tourniquet (EMT) es más eficaz que el Combat Application Tourniquet (CAT), debido a que el EMT tiene la capacidad de detener el

flujo arterial en pacientes con mayores índices de masa corporal y presiones arteriales, comparado con el CAT. Sin embargo, el EMT no está diseñado para la auto-aplicación, a diferencia del CAT¹⁰. Un torniquete no comercial aprobado es el torniquete improvisado «ruso». Este se elabora a usando una correa de algodón no elástico alrededor de la extremidad lesionada, la cual se retuerce por medio de un palo de madera con lo que se logra apretar¹¹.

Diferentes factores se han asociado con la efectividad del torniquete, como es la gravedad y localización de la lesión, la correcta y rápida aplicación del torniquete, y el tiempo entre la lesión y la aplicación del torniquete. La supervivencia incrementa cuando el torniquete fue aplicado antes de la aparición del choque (90-96 %) que una vez establecido (4-18 %). Todo esto demuestra que el torniquete es efectivo para detener el sangrado exsanguinante¹⁰.

El efecto secundario más frecuente es el dolor, presente en el 35.7 % de los pacientes, seguido de la necesidad de realizar fasciotomía en el 22.7 %, infección y tromboembolismo venoso ambos con un 8.6 % y síndrome compartimental en un 6.3 %. otros efectos secundarios menos frecuentes fueron la lesión isquémica, la parálisis nerviosa, el sangrado paradójico, la mionecrosis y rigidez de la extremidad¹⁰. Sin embargo, la alternativa de no usarlo en casos exsanguinantes es el desarrollo del choque hemorrágico y muerte¹². La eficacia del torniquete en el terreno bélico para el tratamiento de trauma periférico grave ha sido ampliamente probada. Las indicaciones más frecuentes son la amputación traumática (34 %), un escenario bajo fuego (34 %) y escenario de múltiples heridos (57 %). El correcto uso fue probado con 110 torniquetes aplicados en 91 pacientes, logrando ser efectivos en un 78 % en forma general [94 % de los torniquetes aplicados en extremidades torácicas fueron efectivos, frente a un 71 % de los aplicados en extremidades inferiores (p<0.01)]. El torniquete ruso fue efectivo en el 72 % de los casos

en que fue utilizado, frente al 66 % del torniquete comercial (aunque sin significancia estadística). El índice de complicaciones fue bajo (5.5 %), lo que es atribuido a la rápida evacuación de los lesionados y a un tratamiento quirúrgico temprano, lo que acorta el periodo de isquemia (2-3 horas). Por otro lado, otros torniquetes improvisados como son cinturones, alambres, etc. no son aconsejables¹¹. La supervivencia incrementó en los casos que el torniquete fue utilizado antes de la aparición de los signos de choque (pre-choque: 90-96 %) y post-choque: (4-18 %)¹⁰.

En el estudio de Kragh CF y cols., se observaron 428 torniquetes aplicados en 309 extremidades. En pacientes en donde el torniquete estaba indicado, pero cuyo transporte se decidió por delante del control de la hemorragia, se observó una mortalidad del 100 % frente a un índice de supervivencia

del 77 % de pacientes con lesiones con gravedad similar (AIS ≥ 3). La mortalidad global fue del 13 %, siendo la causa principal las lesiones graves y en segundo lugar la hemorragia, sin ninguna muerte atribuida directamente al uso del torniquete. Cuando el torniquete se usaba antes de la aparición de choque la mortalidad asociada fue del 90 %, mientras que, si el choque estaba ausente, la mortalidad fue solo del 10 % ($p < 0.001$)¹³.

Existe una asociación clara entre la correcta aplicación del torniquete, su efectividad y la supervivencia del paciente¹⁴. Los criterios para una adecuada colocación de torniquete se presentan en la Tabla 1. Una correcta aplicación debe evitar los torniquetes venosos, es decir, la estasis venosa sin compresión arterial, lo que conduce a inflamación de la extremidad y, finalmente, al síndrome compartamental¹⁰.

Tabla 1. Criterios para una adecuada colocación de torniquete¹⁴

<p>El ancho del torniquete debe ser de al menos 5 centímetros.</p> <p>Colocar el torniquete entre el vaso lesionado y el corazón, a 5 centímetros del borde de la herida.</p> <p>No debe haber ningún objeto debajo del torniquete, incluida la ropa.</p> <p>El torniquete debe colocarse sobre el hueso, no sobre una articulación.</p> <p>Colocar un segundo torniquete más proximal si un primer torniquete no alcanza a detener el sangrado y no se puede apretar más, o si la extremidad se inflama por arriba del torniquete (hemorragia paradójica).</p> <p>Una vez colocado el torniquete, se debe marcar la hora en la extremidad.</p> <p>Mantener el torniquete visible.</p> <p>Revisar la extremidad cada dos horas para detectar inflamación, nuevo sangrado, rigidez muscular incrementada.</p> <p>No remover el torniquete hasta que exista asistencia profesional.</p>

La mortalidad hospitalaria fue más alta en aquellos sin uso de torniquete (8.9 %) que en los que si se utilizó (1.0 %), además de requerir menos transfusión de paquetes de sangre¹⁵.

En el ambiente civil, el torniquete se justifica en los siguientes escenarios: 1) Hemorragia extrema en las extremidades que pone en peligro la vida; 2) Amputación de una extremidad o extremidad mutilada con múltiples sitios de sangrado; 3) Hemorragia de extremidades que no se controla con otros métodos simples (presión y/o taponamiento con gasas); 4) Punto de hemorragia significativa de una extremidad que no es

accesible periféricamente por atrapamiento; 5) Evento de múltiples lesionados con hemorragia en extremidades y recursos limitados, y; 6) Mayor beneficio de prevenir la muerte por choque hipovolémico al detener la hemorragia externa que el riesgo de daño o pérdida de la extremidad¹².

Conclusiones

Tras revisar los aspectos históricos y prácticos relacionados con el reto de Valentina en la película Saw X, podemos concluir que:

- 1) La sierra Gigli es un instrumento creado para facilitar el corte sobre una estructura ósea. Aunque inicialmente se diseñó para la pubiotomía lateralizada, actualmente se usa en amputaciones y, eventualmente, craneotomías.
- 2) Aunque ha sido posible la realización de una amputación en menos de 3 minutos, esta marca corresponde a un experto cirujano, aunado a una anestesia.
- 3) El uso de torniquete en esta situación está justificado. Sin embargo, el tipo torniquete colocado no le hubiera permitido sobrevivir. Aunque se ha demostrado que el uso de un torniquete aumenta la posibilidad de supervivencia, especialmente antes de la aparición del choque, deben usarse torniquetes comerciales o torniquetes del tipo «ruso». Otros torniquetes improvisados no son útiles.

Referencias

1. Saw X. *Internet Movie Database (Imdb)*. (revisado el 31 de octubre de 2023).
2. Saw X. *Wikipedia*. (revisado el 31 de octubre de 2023).
3. Brunori A, Bruni P, Greco R, Giuffrè R, Chiappetta F. Celebrating the centennial (1894–1994): Leonardo Gigli and his wire saw. *J. Neurosurg.* 1995; 82(6): 1086-1090.
4. Nica DA, Moisa H, Mohan A, Ciurea AV. Leonardo Gigli and the Gigli saw. *Gigli Redivivus (Gigli resurrected)*. *World Neurosurg.* 2020; 135: 35-7.
5. Baskett TF. *Eponyms and names in obstetrics and gynaecology*. 3rd Ed. Nueva Escocia: Cambridge University Press; 2019.
6. Wright AS, Maxwell PJ. Robert Liston, M.D. (October 28, 1794–December 7, 1847): The fastest knife in the West End. *Am. Surg.* 2014; 80(1): 1-2.
7. Magee R. Robert Liston: Surgeon extraordinary. *Aust. N. Z. J. Surg.* 1999; 69(12): 878-881.
8. Jones AJ, Nesbit RR, Holsten SB. Time me, gentlemen! The bravado and bravery of Robert Liston. In: *American College of Surgeons. Bulletin of the Surgical History Group*. Washington: American College of Surgeons; 2016. P. 26-30.
9. Hawk AJ. *ArtiFacts: Built for speed—Robert Liston's surgical technique*. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2021; 479(4): 679-680.
10. Alonso-Algarabel M, Esteban-Sebastià X, Santillán-García A, Vila-Candel R. *Tourniquet use in out-of-hospital emergency care: A systematic review*. *Emergencias.* 2019; 31: 47-54.
11. Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, Lin G, Bssorai R, Lynn M, et al. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: A 4-year accumulated experience. *J. Trauma* 2003; 54(Supl 5): S221-S225.
12. Niven M, Castle N. Use of tourniquets in combat and civilian trauma situations. *Emerg. Nurse.* 2010; 18(3): 32-36.
13. Kragh CF, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J. et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann. Surg.* 2009; 249(1): 1-7.
14. Galante JM. Using tourniquets to stop bleeding. *JAMA.* 2017; 317(14): 1490.
15. Henry R, Matsushima K, Ghafil C, Henry RN, Theeuwen H, Golden AC, et al. Increased use of prehospital tourniquet and patient survival: Los Angeles Countywide study. *J. Am. Coll. Surg.* 2021; 233(2): 233-239.