

# Heridas por asta de toro, análisis de 138 casos

*Bull horn injuries, analysis of 138 cases*

Aníbal A. Medina-Velasco<sup>1\*</sup>, Vladimir Arteaga-Peralta<sup>1</sup>, Roberto De la Plaza-Llamas<sup>1</sup>, Miguel Torralba-González de Suso<sup>2</sup>, Aylhin López-Marcano<sup>1</sup>, Daniel A. Díaz-Candelas<sup>1</sup>, M. Dolores Picardo-Gomendio<sup>1</sup>, Raquel Latorre-Fragua<sup>1</sup> y José M. Ramia-Ángel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo; <sup>2</sup>Servicio de Medicina Interna, Unidad de Investigación. Hospital Universitario de Guadalajara, Guadalajara, España

## Resumen

**Objetivo:** Las heridas por asta de toro (HAT) poseen características únicas y existe literatura escasa en esta área. Presentamos un análisis de 11 años de pacientes con HAT. **Método:** Estudio retrospectivo y analítico de 138 casos durante un periodo de 11 años, de pacientes ingresados durante más de 24 horas por HAT. Clasificamos a los pacientes en dos grupos: grupo A, sometidos a procedimientos bajo anestesia general, y grupo B, sometidos a procedimientos bajo anestesia local. Variables recogidas: edad, sexo, mes del suceso, hospitalización (días), región afectada, Comprehensive Complication Index (CCI), Injury Severity Score (ISS), ingreso y estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y mortalidad. **Análisis estadístico:** t de Student, ANOVA,  $\chi^2$ , regresión lineal y logística. **Resultados y conclusiones:** El ISS se relaciona directamente con la estancia hospitalaria, el CCI, el ingreso en UCI y el tratamiento recibido. Entre ambos grupos se evidenció una diferencia significativa en edad, ISS y estancia hospitalaria, siendo mayores en el grupo A. Existe un mayor riesgo de necesitar cirugía conforme aumentan la edad, el ISS y las heridas en tórax, abdomen o pelvis. El CCI puede ser un buen método para cuantificar la morbilidad posoperatoria en pacientes politraumatizados o con lesiones en otras áreas distintas del abdomen.

**Palabras clave:** Ganado. Lesiones. Heridas penetrantes. Trauma. Heridas.

## Abstract

**Objective:** Bull-horn injuries (BHI) are unique and there is reduced published literature about it. We present an analysis of a 11-year BHI case series. **Method:** Study of 138 cases developed during a 11-year period with hospitalization admission greater than 24 hours with diagnosis of BHI/contusion. We classified patients in two groups: group A, patients undergoing procedures under general anaesthesia and group B undergoing procedures under local anaesthesia. Variables: age, sex, date, hospitalization length, main region affected, Comprehensive complication index (CCI), ISS, intensive care unit (ICU) admission, stay and mortality. Statistical analysis: t-Student test, ANOVA,  $\chi^2$  and linear or logistic regression. **Results and conclusions:** ISS was related to hospital stay, CCI, ICU admission and type of treatment applied. The comparative statistical analysis of variables between both groups determined a significant difference in age, ISS and hospitalization length, being greater in those belonging to group A. There is a more risk of undergoing surgery by increasing age, ISS and presenting the wounds in thorax-abdomen-pelvis area. CCI may be a good method of quantifying postoperative morbidity in polytraumatized patients or in other areas besides the abdomen.

**Keywords:** Cattle. Injuries. Penetrating wounds. Trauma. Wounds.

### Correspondencia:

\*Aníbal A. Medina-Velasco

Calle Valencia, 1

Algete C.P. 28110, Madrid, España

E-mail: animedv90@gmail.com

0009-7411/© 20xx Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 09-11-2020

Fecha de aceptación: 11-01-2021

DOI: 10.24875/CIRU.20001237

Cir Cir. 2022;90(2):242-247

Contents available at PubMed

[www.cirugiacircujanos.com](http://www.cirugiacircujanos.com)

## Introducción

Las heridas por asta de toro (HAT) ocurren con frecuencia en zonas donde los festejos taurinos son práctica habitual, especialmente en Iberoamérica<sup>1-3</sup>. La *tauromaquia*, de ταῦπος, *taūros* (toro), y μάχομαι, *máchomai* (luchar), se define como el espectáculo en el que el toro y el peleador (a pie o a caballo) se enfrentan<sup>3</sup>. Las HAT suelen producir daños tan graves que toda persona que las sufre debe ser considerada como un paciente politraumatizado. Los avances en la cirugía en estos pacientes han permitido reducir hasta el 5% la mortalidad en HAT que en otros tiempos eran mortales<sup>2</sup>.

La provincia de Guadalajara, en España, con una población aproximada de 253,000 habitantes en el año 2017, celebra entre 500 y 600 festejos taurinos al año<sup>4,5</sup>. Las HAT tienen unas características propias dentro de los pacientes politraumatizados, tales como desgarros tisulares amplios, múltiples trayectos de lesión, presencia de cuerpos extraños e inoculación masiva de gérmenes, pudiendo comprometer la vida<sup>1</sup>. La mortalidad, generalmente secundaria a *shock hipovolémico* y *sepsis*, suele ser menor del 5%<sup>1,3</sup>. En la actualidad existe literatura escasa y heterogénea, siendo objeto de investigación en las zonas de elevada incidencia. Como objetivo de este estudio, presentamos un análisis estadístico basado en la morbilidad de 138 casos de HAT en los últimos 11 años en nuestro hospital.

## Método

Estudio de serie de casos consecutivos, retrospectivo, analítico y observacional, desarrollado en el Hospital General Universitario de Guadalajara (hospital de segundo nivel) durante el periodo de enero de 2006 a diciembre de 2016. Se revisaron las historias clínicas electrónicas (Mambrino XXI®) de ese periodo de pacientes atendidos por el servicio de urgencias, según manejo ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) e ingresados durante más de 24 horas con el diagnóstico de «herida/traumatismo por asta de toro». La disponibilidad de la atención por parte del servicio de urgencias fue de 24 horas durante los 7 días de la semana, con posibilidad de recursos para reanimación, cirugía y cuidados intensivos de la mayoría de los pacientes politraumatizados (nivel III de trauma según la clasificación americana). Además del tratamiento específico en función del órgano afectado, el

tratamiento quirúrgico bajo anestesia general consistió en el lavado de la herida con solución antiséptica, Friedrich y sutura de piel sobre drenajes no aspirativos. En la mayoría de los casos se utilizó para el cierre de la herida material de sutura no reabsorbible, utilizando el reabsorbible en ocasiones para sitios de mayor profundidad a la piel. En los procedimientos de cirugía bajo anestesia local se utilizó mepivacaína al 1%, con posterior limpieza de la herida con solución antiséptica y sutura de la piel con colocación de drenajes no aspirativos. La terapia antimicrobiana fue de amplio espectro, con pauta empírica de amoxicilina-ácido clavulánico o gentamicina más metronidazol en caso de alergia a los betalactámicos, modificándose en función de la antibioticoterapia específica en casos de infección de las heridas. El tipo de traumatismo atendido en este ámbito fue variable, desde una simple contusión o laceración por asta de toro hasta desgarros musculares amplios, con penetración a la cavidad abdominal/torácica, pudiendo estar acompañados de lesiones viscerales o vasculares.

Clasificamos a los pacientes en dos grupos según el tipo de tratamiento empleado: el grupo A incluyó aque-lllos sometidos a procedimientos bajo anestesia general y el grupo B aquellos con procedimientos bajo anestesia local. Se excluyeron del análisis por grupos los pacientes que no fueron intervenidos quirúrgicamente (10 pacientes). Las variables estudiadas en ambos grupos fueron edad, sexo, mes del suceso, días de hospitalización, región principal afectada, *Comprehensive Complication Index* (CCI) (solo el grupo A), complicación y número de complicaciones (solo el grupo B), *Injury Severity Score* (ISS), ingreso y estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI), y mortalidad.

El análisis estadístico fue realizado mediante el software SPSS v.20. Para la descripción de las variables categóricas y cuantitativas se utilizaron las frecuencias y medianas y el rango intercuartil (RI), respectivamente. Para la comparación de medias de las variables entre ambos grupos se utilizó la prueba t student o ANOVA para las variables cuantitativas, y la prueba de  $\chi^2$  para las cualitativas. Para el análisis multivariable se realizó regresión lineal o logística en función de que la variable dependiente fuese lineal o binaria. Todos los contrastes fueron en dos colas y se consideró significación estadística un valor de  $p < 0.05$ .

## Resultados

Se analizaron 138 casos, con una mediana de edad de 34.7 años, de los cuales 10 fueron mujeres (7%)

y 128 fueron hombres (93%). Los meses de mayor incidencia fueron agosto y septiembre (35% y 38%, respectivamente). La mediana de hospitalización fue de 5 días (RI: 4-9). La región principal afectada fueron los miembros inferiores, con 83 casos (60%), seguidos del tronco (tórax, abdomen y pelvis) con 45 casos (33%), los miembros superiores con 6 casos (4%), y cabeza y el cuello con 4 casos (3%) (Fig. 1). El ISS tuvo una mediana de 1 punto (RI: 1-9). El ingreso en UCI fue necesario en 12 pacientes (9%), con una mediana de estancia de 8,5 días (RI: 2-21). En nuestra serie no hubo fallecimientos (Tabla 1). El análisis descriptivo por grupos resultó según lo reflejado en la tabla 2.

La intervención quirúrgica más frecuente fue Friedrich (50%), seguida de la laparotomía exploradora (10%); el resto de las intervenciones se detallan en la tabla 3.

El análisis estadístico comparativo de variables entre ambos grupos determinó una diferencia significativa con respecto a edad, ISS y días de hospitalización, siendo mayor en los pertenecientes al grupo A. Por otra parte, en dicho grupo hubo una predominancia de localización de HAT en el tórax, el abdomen y la pelvis (50.7%), a diferencia del grupo B (15.4%), en el que predominaron en los miembros inferiores o superiores (*odds ratio [OR]*: 5.66; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 2.5-12.9;  $p < 0.001$ ). El resto de las variables no arrojaron diferencias significativas (Tabla 4).

El análisis estadístico multivariante (ajustado por edad y sexo) en la población total mostró que el ISS se relaciona con la estancia hospitalaria, la morbilidad posoperatoria (CCI), el ingreso en UCI y el tipo de tratamiento aplicado (grupo A o grupo B). Si el ISS se incrementa en una unidad, la estancia media hospitalaria se prolonga 0.39 días (IC95%: 0.19-5.59;  $p < 0.001$ ). Por cada incremento en una unidad de ISS aumenta en 1.04 puntos el CCI (IC95%: 0.50-1.59;  $p < 0.001$ ). Además, los pacientes con mayor ISS incrementan su probabilidad de ingreso en UCI (*OR*: 1.23; IC95%: 1.11-1.37;  $p < 0.001$ ). De igual modo, por cada incremento en 1 unidad de ISS, la probabilidad de presentar un tratamiento del grupo A se incrementa en un 14% (*OR*: 1.14; IC95%: 1.07-1.22;  $p < 0.001$ ). Por último, a su vez, por cada incremento en 1 unidad del ISS, la frecuencia de las HAT en las regiones expuestas a traumatismos viscerales (tórax, abdomen y pelvis) se incrementa en un 20% (*OR*: 1.20; IC95%: 1.12-1.29;  $p < 0.001$ ) (Tabla 5).

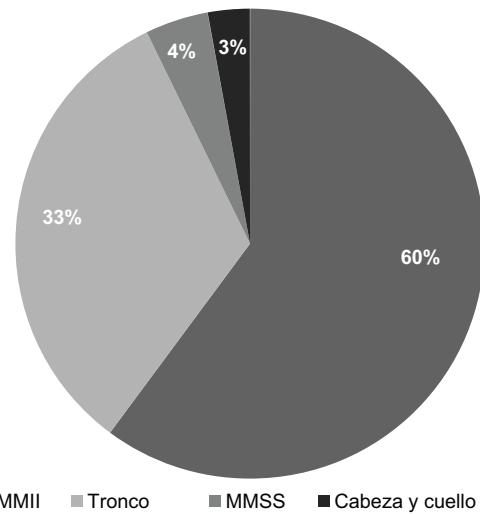


Figura 1. Distribución de las heridas por asta de toro, región principal afectada. MMII: miembros inferiores; MMSS: miembros superiores.

Tabla 1. Características principales de los pacientes con heridas por asta de toro

Edad, mediana (RI)	34 (26-50)
Hombre	128 (93%)
Mujer	10 (7%)
Mes del evento	Agosto (35%) y septiembre (38%)
Tiempo de hospitalización, mediana (RI)	5 (4-9) días
Grupo A, casos	72 (52%)
Grupo B, casos	66 (48%)
ISS, mediana (RI)	1 (1-9) puntos
Ingreso en UCI	12 casos (9%)
Estancia en UCI, mediana (RI)	9 días (2-21)
Fallecimientos	0%

ISS: Injury Severity Score; RI: rango intercuartil; UCI: unidad de cuidados intensivos.

## Discusión

Las HAT son lesiones con elevada incidencia en países donde la práctica recreativa del toreo es frecuente<sup>1</sup>. Nuestra serie coincide demográficamente con las principales publicadas en la literatura, siendo más frecuente la afectación del sexo masculino y con una media de edad entre la segunda y la tercera décadas de la vida<sup>1,2,6-8</sup>. Shukla et al.<sup>8</sup> han descrito otro subgrupo de pacientes en zonas rurales de la India en los que predomina el sexo femenino. Esto podría

**Tabla 2. Descripción por grupos de los pacientes con heridas por asta de toro**

Variables	Grupo A	Grupo B
Casos	72 (52%)	66 (48%)
Edad en años, mediana (RI)	39 (29-52)	31 (23-42)
Hombres	67 (93%)	61 (92%)
Mujeres	5 (7%)	5 (8%)
Tiempo de hospitalización, mediana (RI)	6 (4-9) días	4 (4-7) días
ISS, mediana (RI)	7 (1-16) puntos	1 (1-1) puntos
Ingreso en UCI	9 (13%) casos	3 (5%) casos
Estancia en UCI, mediana (RI)	15 (5-26) días	2 (1-2) días

ISS: Injury Severity Score; RI: rango intercuartil; UCI: unidad de cuidados intensivos.

explicarse porque la interacción con estos animales es con finalidad laboral y no recreativa, pudiendo haber predominio del sexo femenino en este ámbito.

El periodo anual más frecuente son los meses de agosto y septiembre, verano en España, fechas en las que son más frecuentes las fiestas locales. Para disminuir la morbilidad y la mortalidad es necesaria la disposición de un servicio médico-quirúrgico permanente o temporal en cercanía a las instalaciones donde se celebren espectáculos taurinos<sup>2</sup>. También se podría plantear la dotación con más personal sanitario a los centros hospitalarios de referencia en los meses en que prevalecen los festejos, especialmente en provincias con mayor cantidad de festejos taurinos al año, considerando nuestra provincia como perteneciente a este grupo.

La mediana de estancia hospitalaria en nuestro centro fue casi un 50% menor que en la mayoría de las series (5 días), encontrándose en estas una media de 10-15 días<sup>1,3,7,9</sup>.

Las características de las HAT dependen del mecanismo de lesión, ligada al contexto de convivencia con el animal (festividad, crianza). Las cornadas no están condicionadas solo por la forma del asta, sino principalmente por la clase de toro y el sentido o la disposición de este durante la cornada. Por leyes de balística y de agresiones por arma blanca, en estas existe una relación directa entre la posición del agredido y el arma, pero en las HAT este principio no se cumple del todo, pudiendo encontrar trayectos y lesiones graves a distancia de la puerta de entrada de la cornada. Sin embargo, lo que sí está relacionado es la disposición del agredido, ya que difiere si está

**Tabla 3. Procedimientos quirúrgicos en pacientes con heridas por asta de toro**

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Friedrich	58	50
Laparotomía exploradora	11	10
Sutura diafragmática	4	4
By-pass femoropoplíteo	4	4
Sutura intestinal	3	3
Toracostomía: tubo de tórax Argyll	3	3
Reducción y osteosíntesis	3	3
Reparación parietal abdominal	3	3
Artrodesis	2	2
Clavo intramedular	2	2
Hepatectomía	2	2
Resección intestinal	2	2
Packing abdominal	2	2
Colostomía	2	2
Reconstrucción auricular	1	1
Procedimiento endovascular	1	1
Colgajo cutáneo	1	1
Esfinteroplastia	1	1
Reconstrucción peneana	1	1
Sutura pulmonar	1	1
Reconstrucción de mucosa anal	1	1
Cistostomía	1	1
Nefrectomía	1	1
Colectomía	1	1
Sutura de párpado	1	1
Resección clavicular (parcial)	1	1
Stent endovascular	1	1
Anastomosis venosa poplítea	1	1
Total	115	100

en sedestación o en decúbito. Al encontrarse con los músculos tensos durante el movimiento o de pie, el desgarro muscular puede ser de mayor profundidad y, por ende, de mayor gravedad<sup>10</sup>.

Nuestro sitio de lesión más frecuente en ambos grupos fueron los miembros inferiores, similar a lo encontrado en la literatura<sup>1-3,11</sup>. Sin embargo, esta frecuencia

**Tabla 4. Análisis comparativo de variables entre ambos grupos**

Variables	Grupo A	Grupo B	p	Diferencias de media	IC95%
Edad. años	41.3	35.1	0.024	6.2	0.84-11.52
ISS	8.8	3.1	< 0.001	5.69	3.25-8.12
Días hospitalización, mediana	9.3	5.5	0.01	3.8	0.95-6.66

IC95%: intervalo de confianza del 95%; ISS: *Injury Severity Score*.**Tabla 5. Análisis multivariable ajustado por edad y sexo**

Variables	Coeficiente/ OR*	p	IC95%
			Coeficiente/OR*
Días de hospitalización	0.39	< 0.001	0.19-5.59
CCI (puntuación)	1.04	< 0.001	0.50-1.59
Ingreso en UCI*	1.23	< 0.001	1.11-1.33
Tipo de tratamiento (grupo A)*	1.14	< 0.001	1.07-1.22
Heridas viscerales vs. miembros superiores e inferiores*	1.2	< 0.001	1.12-1.29

\*Análisis mediante OR. CCI: *Comprehensive Complication Index*; IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*; UCI: unidad de cuidados intensivos.

cambia en el análisis por grupos, ya que en los intervenidos quirúrgicamente la región afectada con mayor frecuencia fue el tórax-abdomen-pelvis, probablemente secundario a una mayor gravedad del politraumatismo, al estar propensos a lesiones viscerales en estas regiones, que a su vez coincidió con un mayor puntaje de ISS en este grupo. Por otra parte, en una serie de 101 casos relacionados con el ámbito laboral predominaron las lesiones perineales y toracoabdominales<sup>7,9</sup>. Posiblemente se deba a que los pacientes en ese momento no se encontrasen en estado de alerta, o en disposiciones en el área laboral distintas a las de huida, como suelen encontrarse en los festejos taurinos. En la mayoría de las series, como en la nuestra, el tratamiento predominante fue quirúrgico<sup>1-3,7-9,11</sup>.

El CCI es una herramienta cuantitativa (0-100) para calcular la morbilidad posoperatoria, englobando todos los datos recolectados mediante la clasificación de Clavien-Dindo en los pacientes intervenidos quirúrgicamente, evitando señalar solo la complicación mayor, lo cual puede ser un sesgo<sup>12,13</sup>. Cabe destacar que esta última está diseñada para procedimientos en el ámbito de la cirugía general, sin incluir la cirugía en extremidades<sup>12</sup>. La región afectada con mayor frecuencia en nuestro estudio fueron los miembros

inferiores, realizando como tratamiento quirúrgico procedimientos de partes blandas en su mayoría (p. ej., Friedrich), pudiendo extrapolarse a procedimientos de cirugía general (p. ej., hernioplastias, linfadenectomías). Los estudios en el área de la cirugía ortopédica están comenzando a aplicar el CCI en la cirugía de miembros<sup>14</sup>. Debido a esto, hemos decidido emplearlo como herramienta de recolección de la morbilidad, siendo el primer estudio en la literatura de HAT que lo utiliza, englobando complicaciones que pudieran pasar desapercibidas en otras series.

Las complicaciones más frecuentes publicadas en otras series fueron infección de herida/absceso y necrosis cutánea<sup>1-3,7,11</sup>. En nuestra serie, en los pacientes que no se realizaron procedimientos en el quirófano de forma inicial, la complicación más frecuente fue el hematoma, seguido de infección de herida/absceso que necesitó drenaje, remarcando la importancia de la adecuada exploración quirúrgica, Friedrich y cura de la herida.

Al ser considerados como pacientes politraumatizados, cuantificamos el grado de afectación mediante el ISS, siendo realizado previamente solo por García-Marín et al.<sup>3</sup>; sin embargo, estos autores utilizan una medida de tendencia central (media) no adecuada para el análisis del mismo. En nuestro estudio, al correlacionar el ISS con la morbilidad posoperatoria (CCI), el tipo de tratamiento, la estancia hospitalaria y la necesidad de UCI, conseguimos una relación directa entre la magnitud/gravedad del traumatismo y el pronóstico del paciente, siendo el primer estudio analítico de la literatura de HAT.

## Conclusiones

Existe un mayor riesgo de ser intervenido quirúrgicamente conforme aumentan la edad, el ISS y las zonas de riesgo de lesión visceral (tórax, abdomen y pelvis). El ISS se relaciona directamente con la estancia hospitalaria, la morbilidad posoperatoria (CCI) y el ingreso en UCI, así como también el tipo de tratamiento a recibir, apuntando más hacia el quirúrgico

cuanto mayores sean el ISS y la edad de los pacientes con HAT. Consideramos que el CCI puede ser un buen método de cuantificación de la morbilidad posoperatoria en los pacientes politraumatizados o con lesiones en otras zonas además del abdomen. Con respecto a los parámetros descriptivos, el resto de los resultados fueron similares a los de otras series: la mayoría de los pacientes con HAT son de sexo masculino, predominan los miembros inferiores como sitio de lesión principal y ocurren en la época del año en que son más frecuentes los festejos taurinos.

## Agradecimientos

Agradecemos a todo el personal sanitario que ayudó en el manejo de estos pacientes en el departamento de emergencias, el quirófano y la hospitalización de los pacientes.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financión para la realización de este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con la realización de este estudio.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

- Martínez-Ramos D, Miralles-Tena JM, Escrig-Sos J, Traver-Martínez G, Cisneros-Reig I, Salvador-Sanchís JL. Heridas por asta de toro en el Hospital General de Castellón. Estudio de 387 pacientes. Cir Esp. 2006;80:16-22.
- Ríos-Pacheco M, Pacheco-Guzmán R, Padrón-Arredondo G. Heridas por asta de toro. Experiencia de un año en el Hospital General O'Horán. Mérida, Yucatán. Cir Cir. 2002;71:55-60.
- García-Marín A, Turégano-Fuentes F, Sánchez-Arteaga A, Franco-Herrera R, Simón-Adiego C, Sanz-Sánchez M. Bullhorn and bullfighting injuries. Eur J Trauma Emerg Surg. 2014;40:687-91.
- Instituto Nacional de Estadística, España. (Consultado 02-02-2016.) Disponible en: <http://www.ine.es>
- Colegio Oficial de Veterinarios de Guadalajara. (Consultado 28-02-2017.) Disponible en: <http://www.colvetguadalajara.es/festejos-anos-anteriores>
- Vaquero C, Arce N, González-Fajardo J, Beltrán de Heredia J, Carrera S. A nossa experiência nos traumatismos vasculares causados por cornos de touros. Rev Port Cir Cardiorac Vasc. 2008;15:217-20.
- Idikula J, Moses BV, Sadhu D, Agarwal S, Jahan G, Thomas J. Bull horn injuries. Surg Gynecol Obstet. 1991;172:220-2.
- Shukla HS, Mittal DK, Naithani YP. Bull horn injury: a clinical study. Injury. 1977;9:164-7.
- Kulkarni SR, Biradar SB, Nagur BK, Reddy M, Savsaviya JK. Bull horn injuries in rural area: a case series. Int J Sci Stud. 2016;3:201-3.
- Fernández Zumel M. Cirugía en heridas por asta de toro. An R Acad Nac Med (Madr). 1984;101:375-96.
- Pareda Reguera A. Las heridas por asta de toro en los consultorios del campo de la zona del protectorado de Marruecos. Med Colon. 1950;15:40-3.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg. 2004;240:205-13.
- Slankamenac K, Graf R, Barkun J, Puhan MA, Clavien PA. The comprehensive complication index: a novel continuous scale to measure surgical morbidity. Ann Surg. 2013;258:1-7.
- Sink EL, Leunig M, Zaitz I, Gilbert JC, Clohisy J; Academic Network for Conservation Hip Outcomes Research Group. Reliability of a complication classification system for orthopaedic surgery. Clin Orthop Relat Res. 2012;470:2220-6.