

ARTÍCULO ORIGINAL

Corte profundo: heridas por amoladora en Ecuador

Amber Himmler¹, Abdón Xavier Pacurucu Merchán², Camilo Enrique López Espinoza³, Samuel Varney⁴, Cecibel Cevallos Agurto⁵

1. Postgradista de Cirugía General. Medstar Georgetown University Hospital and Washington Hospital Center. Washington, DC, USA. University of Pittsburgh Global Surgery Fellow. Pittsburgh, PA, USA.
2. Postgradista de Cirugía General. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
3. Estudiante de Medicina. Georgetown University School of Medicine. Washington, DC, USA.
4. Cirujano de Trauma y Emergencias. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador.
5. Profesor de Medicina. Facultad de Medicina, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

Correspondencia: Cecibel Cevallos Agurto. Universidad de Cuenca, Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca-Ecuador.
Email: cecibel_ca01@hotmail.com
Código Postal: 010107
Teléfono: (593) 99 852 4935
Fecha de recepción: 11-05-2020
Fecha de aceptación: 30-05-2020
Fecha de publicación: 30-06-2020
Membrete bibliográfico: Himler A. Corte profundo: Heridas por Amoladora en Ecuador. Rev. Med Ateneo, 22 (1): 47-56
Artículo acceso abierto.

RESUMEN

Introducción: Una amoladora es una herramienta eléctrica que se usa con mucha frecuencia en la provincia del Azuay. En el Hospital Vicente Corral Moscoso (HVCM), existe una tasa elevada de pacientes que acuden con heridas causadas por esta herramienta.

Métodos: Se realizó un estudio prospectivo y descriptivo con la finalidad de cuantificar las heridas por amoladora que se tratan en el HVCM. Se utilizó la aplicación Podio para recolectar los datos de todos los pacientes que acudieron al departamento de emergencias desde el 1 de octubre 2019 hasta el 28 de febrero 2020. Los datos fueron analizados con SPSS v 26.

Resultados: Durante el periodo de estudio encontramos cincuenta y cinco pacientes con lesiones causadas por esta herramienta, es decir una herida por amoladora cada 2.76 días. Todos los pacientes llegaron con signos vitales estables, Glasgow Coma Scale (GCS) de 15 y Revised Trauma Score (RTS) de 8. La mayoría de las heridas se manejó en el departamento de emergencia, mientras que el 12.7% de las heridas requirió intervención quirúrgica. Se destaca 2 casos manejados quirúrgicamente, un paciente con una amputación parcial del brazo derecho y una herida de la cara.

Conclusiones: Es importante reconocer la morbilidad significativa causada por las amoladoras en nuestra región.

Palabras clave: amoladora, trauma penetrante, seguridad ocupacional

SUMMARY

Introduction: A grinder is an electric tool that is used very frequently in the province of Azuay. In the Vicente Corral Moscoso Hospital (HVCM), there is a high rate of patients who come with wounds caused by this tool.

Methods: A prospective and descriptive study was carried out with the intention of quantifying the grinding wounds to be treated in the HVCM. Consult the Podium application to collect data from all patients who attended the emergency department from October 1, 2019 to February 28, 2020. The data was analyzed with SPSS v 26.

Results: During the study period, we found fifty-five patients with injuries caused by this tool, that is, a grinder injury every 2.76 days. All patients arrived with stable vital signs, Glasgow Coma Scale (GCS) of 15 and Revised Trauma Score (RTS) of 8. Most of the wounds were managed in the emergency department, while 12.7% of the wounds required intervention. Surgical Two cases managed surgically are highlighted, one patient with a partial amputation of the right arm and a wound to the face.

Conclusions: it is important to recognize the significant morbidity caused by grinders in our region.

Key words: grinder, penetrating trauma, occupational safety

INTRODUCCIÓN

La falta de seguridad ocupacional ha sido durante mucho tiempo un serio problema que afecta a América Latina y el Caribe. Los trabajadores tienden a tener empleos informales o en empresas pequeñas con reglas de seguridad laboral más débiles, y los gobiernos, a menudo, tienen menos recursos económicos para destinar a la prevención y ejecución de normas de seguridad laboral (1).

Una amoladora es una herramienta eléctrica que se usa para cortar, reducir el tamaño o pulir varios elementos como piedra, hormigón, metal, madera y cerámica, entre otras (Figura 1). La amoladora tiene un disco que gira entre 6,000 y 15,000 veces por minuto. Cuando se usa la amoladora incorrectamente, pueden producirse lesiones graves (2). De hecho, el Ministerio de Relaciones Laborales en Ecuador advierte que una amoladora es una de las máquinas industriales más peligrosas (3); se asocia con una de las tasas más altas de heridas por horas de uso (4). En el Hospital Vicente Corral Moscoso (HVCM), se observó anecdóticamente que un gran número de pacientes con lesiones por amoladora de diferentes grados de gravedad que acudieron al departamento de emergencias. Como tal, el objetivo del estudio es cuantificar prospectivamente a estos pacientes y las lesiones causadas por esta herramienta en la institución. Además, describir una serie de casos de dos pacientes que requirieron ingreso y reparación de las lesiones de manera quirúrgica.



Figura 1. (Izquierda) Una amoladora con tapa de protección; (Derecha) una amoladora sin tapa de protección

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo y descriptivo para cuantificar la carga de morbilidad secundaria al uso de amoladora en nuestra comunidad. Se recolectaron los datos prospectivamente desde el 1 de octubre de 2019 hasta el 28 de febrero de 2020, utilizando la aplicación "Podio". Todos los pacientes mayores de 16 años que acudieron al servicio de emergencias con lesiones causadas por una amoladora se incluyeron en el estudio. Un formulario en una aplicación para teléfonos inteligentes fue utilizado por el médico del servicio de emergencias a cargo del paciente que presentó lesiones por amoladora. Los datos recopilados incluyeron: edad, sexo, ubicación de la lesión, signos vitales de admisión, y manejo de la lesión. Los datos se tomaron de la plataforma Podio y se transfirieron a SPSS v 26, donde se analizaron. Los pacientes brindaron su consentimiento para la recolección de datos y toma de fotografías. Además, analizamos por separado dos pacientes que presentaron durante este período que requirieron intervención quirúrgica.

Este estudio fue aprobado por el comité de investigación y docencia del Hospital Vicente Corral Moscoso.

RESULTADOS

Cincuenta y cinco pacientes cumplieron los criterios de inclusión durante el período de estudio. En la Tabla 1 se describen los signos vitales. Todos los pacientes llegaron estables con Glasgow Coma Score (GCS) de 15 y Revised Trauma Score (RTS) de 8. En nuestra población, un paciente acude al departamento de emergencias con una lesión por amoladora cada 2.76 días. Cinco (9,1%) pacientes fueron menores de 18 años, 16 (29,1%) pacientes entre 19-29 años, 12 (21,8%) pacientes entre 30-39 años, 10 (18,2%) pacientes entre 40 y 49 años, 4 (7,3%) pacientes entre 50 y 59 años, 5 (9,1%) pacientes entre 60 y 69 años y 3 (5,5%) pacientes más de 70 años. Todos los pacientes (100%) fueron hombres.

En total, 41 pacientes presentaron lesiones de la extremidad superior, las cuales incluyeron 34 heridas de mano (61,8%), 3 heridas del brazo (5,5%) y 4 heridas del brazo y mano (7,3%). Diez pacientes presentaron lesiones de la extremidad inferior, las cuales incluyeron 6 heridas del pie (10,9%), y 4 heridas de la pierna (7,3%). Dos pacientes presentaron lesiones en las extremidades superiores e inferiores, 1 paciente con herida del brazo y pierna (1,8%) y 1

paciente con herida de la mano y el pie (1,8%). Dos pacientes sufrieron lesiones de la cara (3,6%) (Figuras 2 y 3). Cuatro pacientes (7,3%) sufrieron una amputación de por lo menos un dedo. La mayoría de las lesiones (n = 48, 87,3%) se manejaron en la unidad de emergencias, mientras que 7 de las lesiones (12,7%) requirieron intervención quirúrgica (Tabla 2). Cinco de ellas fueron una reparación de tendón y/u osteosíntesis. Se destacan los otros 2 casos a continuación (Figura 4).

| Variable | Promedio (DE) |
|--------------------------------|----------------|
| Presión Arterial Mediana (PAM) | 88,65 (±12,17) |
| Frecuencia Cardiaca | 79,19 (±14,85) |
| Frecuencia Respiratoria | 20,76 (±1,84) |
| Glasgow Coma Score | 15 |
| Revised Trauma Score (RTS) | 8 |

Tabla 1. Signos vitales de pacientes con heridas por amoladora.

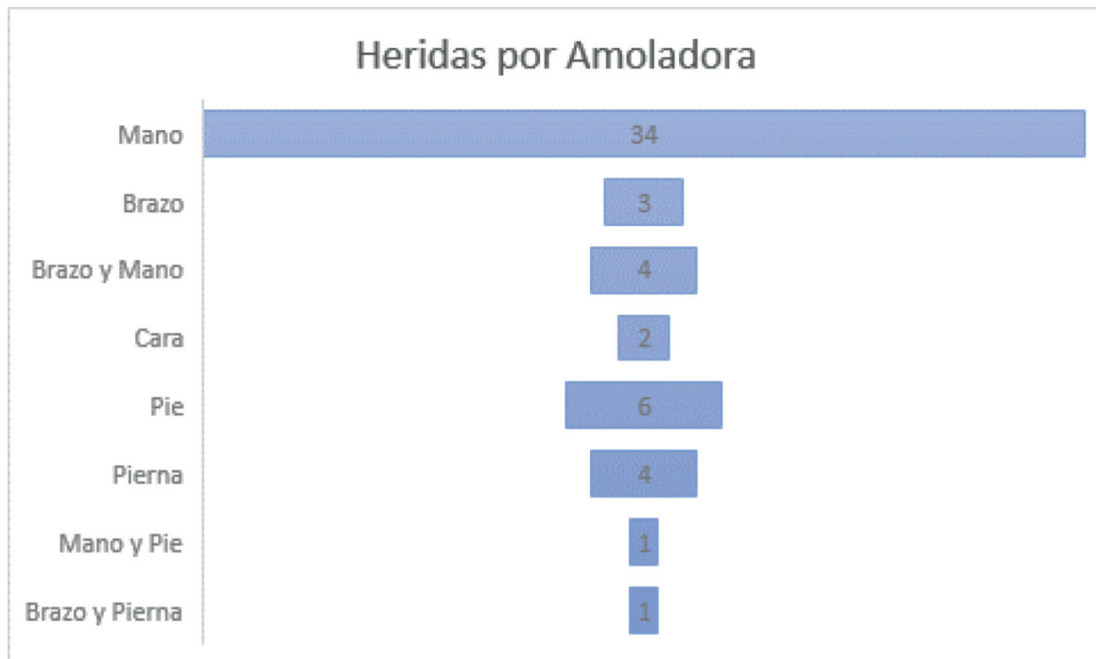


Figure 2. Distribución de heridas por amoladora.

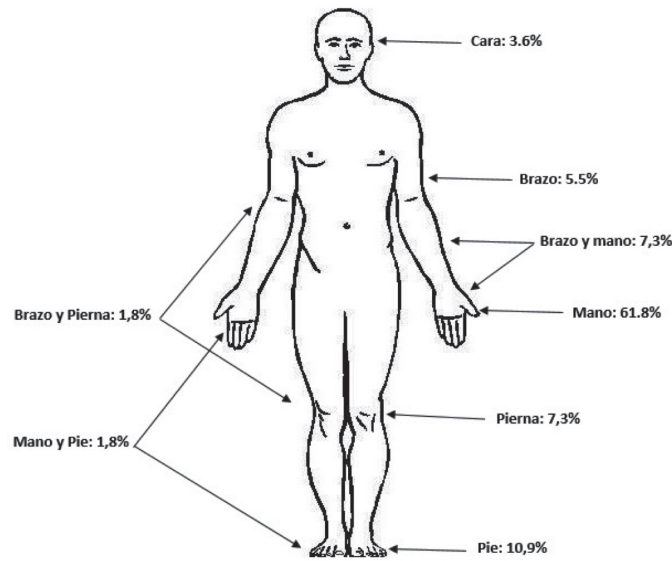


Figure 3. Distribución de heridas por amoladora.

Caso 1

El caso 1, se trata de un paciente masculino de 17 años de edad que presentó una amputación parcial de la extremidad superior derecha. Al ingreso presentó los siguientes signos vitales: TA 140/90mmHg, FC 94 lpm, FR 20 rpm, temperatura 36,0°C. Presentaba una fractura expuesta, multifragmentada del húmero y una transección completa de la arteria braquial, con un torniquete proximal a la lesión (Figura 3A). En quirófano, se realizó una limpieza quirúrgica con reducción abierta de la fractura humeral derecha más colocación de tutores, y reparación de la arteria braquial con injerto de vena safena. En el primer día postquirúrgico, el paciente desarrolló síndrome compartimental del miembro superior derecho lo cual requirió una fasciotomía de la extremidad superior en quirófano. Permaneció en la unidad de cuidados intensivos hasta el octavo día postoperatorio después de la operación inicial y el séptimo día después de la fasciotomía, momento en el que pasó al piso de cirugía. Se sometió a varios procedimientos de limpieza quirúrgica durante su estancia hospitalaria. En el día hospitalario número 20, se realizó la colocación de un injerto de piel sin complicaciones. Fue dado de alta cuatro días después de este procedimiento.

Caso 2

El caso 2, se trata de un paciente masculino de 48 años que acude tras sufrir un trauma facial por amoladora con una laceración de aproximadamente 20 cm de longitud, incluyendo la mucosa bucal y la lengua con sangrado activo (Figura 3B). Al ingreso presentó los siguientes signos vitales: TA 119/59mmHg, FC 89 lpm, FR 24 rpm, temperatura 36,2°C. El paciente tenía múltiples fracturas maxilofaciales. Se realizó una limpieza quirúrgica de la herida y sutura en capas, incluida la lengua, con cirugía plástica y maxilofacial. Fue dado de alta el cuarto día postoperatorio.

| Caso | Procedimiento Realizado |
|------|--|
| 1 | Limpieza quirúrgica de la extremidad superior derecha, safenectomía, reducción abierta de la fractura humeral con colocación de tutores, reparación de la arteria braquial con un injerto de vena safena |
| 2 | Limpieza quirúrgica de la herida, sutura en capas incluyendo la lengua |
| 3 | Limpieza quirúrgica, artrodesis de 3er dedo de mano izquierda |
| 4 | Limpieza quirúrgica, osteosíntesis y tenorrafia de 2do, 3er y 4to dedo de la mano izquierda |
| 5 | Limpieza quirúrgica, osteosíntesis y tenorrafia del 2do dedo de la mano derecha |
| 6 | Limpieza quirúrgica, tenorrafia de tendones extensores, plastia de herida de brazo izquierdo |
| 7 | Limpieza quirúrgica, tenorrafia del 2do y 3er dedo, plastia de herida de la mano izquierda |

Tabla 2. Un resumen de los procedimientos quirúrgicos realizados por heridas de amoladora.



Figura 3. (A) Paciente del caso 1 con una amputación parcial del brazo derecho. (B) Paciente del caso 2 con una herida facial por amoladora.

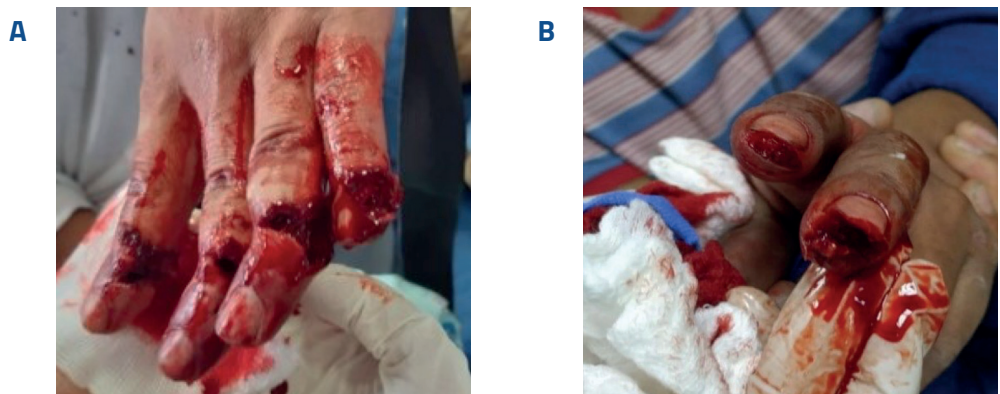


Figura 4. (A) Lesiones de la mano con fracturas expuestas y transección de los tendones. (B) Paciente con herida del tejido blando del 2do y 3er dedo

DISCUSIÓN

El trauma causado por una amoladora es un problema importante en nuestra región que debe reconocerse para poder implementar medidas preventivas. Según estos resultados, un paciente se presenta en nuestro hospital cada 2.76 días con una lesión causada por una amoladora. Los pacientes en nuestra muestra llegaron estables al departamento de emergencia, incluso en los casos más graves, debido a la atención prehospitalaria oportuna, uso de torniquetes y rápido traslado. Si bien muchas de estas lesiones pudieron manejarse con lavado y sutura en el departamento de emergencias, siete casos requirieron ingreso al hospital y reparación en quirófano.

Las heridas laborales no solo le provocan dificultades y sufrimiento al trabajador, sino también provocan un costo a la sociedad. Se estima que lesiones sostenidas en el trabajo conducen una pérdida de entre 2-14% del producto interno bruto en varios países (5). Un reporte de las heridas en Australia por herramientas utilizadas en trabajos de aficionado encontró que, a pesar de que las lesiones por amoladora suelen ser menos graves que otras herramientas en el estudio, era la razón más común por la cual un paciente acudía a una sala de emergencia, abarcando el 15% de las heridas en total (6).

El patrón de lesiones en nuestra serie sigue el de otros estudios. En una sola institución en Cajamarca, Perú, la mayoría de las lesiones causadas por amoladora ocurrían en la extremidad superior (56.8%), seguidas de la extremidades inferior (37.6%), cabeza (2.6%), tórax (1.6%) y abdomen (0.8%)(7). El patrón de lesión, por supuesto, depende de qué parte del cuerpo del paciente estaba paralela al disco en el momento de la lesión. Por ejemplo, aquellos con laceraciones faciales a menudo estaban agachados, mirando la cuchilla paralela a su eje(8).

Ciertamente, la mano fue la parte del cuerpo que presentó la mayor cantidad de heridas por amoladora en nuestra población. Un estudio de Sudáfrica demostró que la amoladora fue la causa de la mayoría de las lesiones de la mano(9). Un estudio en Argentina encontró que la causa principal para lesiones traumáticas del plexo braquial fue la amoladora, constando hasta 37.6% de los casos (10). En nuestra muestra se observaban solamente 2 heridas faciales, y los dos pacientes no sufrieron impedimentos a largo plazo. Sin embargo, la amoladora es capaz de causar lesiones craneofaciales devastadores y de larga duración. Algunos informes de casos han descrito a unos pacientes que han sufrido diplopía persistente después de sufrir una parálisis del músculo recto inferior (11), una laceración del nervio facial la cual requirió reparación quirúrgica (12), y heridas complejas que involucran la mandíbula, hueso frontal, ducto parotídeo y arteria facial que también requerían reparación quirúrgica (13). Otros han descrito cuerpos extraños en la parénquima cerebral (14, 15) y orbito (12, 16) por el efecto misil del disco de la amoladora. Se debe notar también que esta herramienta puede además dañar al paciente de una forma indirecta por la provocación de pérdida auditiva (17), electrocución por la cable, enfermedades de la vía aérea por inhalación de partículas(12), y quemaduras por ignición de chispas(18).

La lesión generalmente ocurre debido a un "retroceso" del disco desde la superficie, lo que resulta en la hoja afilada llegando directamente al operador, paralela al eje en el que se estaba utilizando(15). Se puede provocar una mayor vibración del disco si el disco es del tamaño incorrecto, o está desgastado o astillado. Además, un operador inexperto puede elegir el disco incorrecto para el tipo de sustrato que se corta, lo que aumenta aún más el riesgo de que el disco se rompa, provocando un efecto similar al de un misil y, por consiguiente, accidentes.

Se puede aumentar el riesgo si se retira la tapa de seguridad (8), que a menudo lo hacen los pacientes en un intento de "acelerar" sus proyectos a pesar de que el fabricante recomiende lo contrario (19). Los directrices también recomiendan que alguien que trabaja con amoladora se coloque protección auditiva, gafas de seguridad, protector facial, guantes, una camisa resistente a fuego y calzado protector (20). Un reporte de casos en Australia notó que menos del 5% de pacientes que acudieron con heridas de amoladora reportaron que usaron equipo de protección adecuada (6).

El entrenamiento y la experiencia son cruciales al momento de utilizar máquinas de alto riesgo, como las amoladoras. Un estudio de lesiones de amoladoras en un hospital en Turquía encontró una mayor severidad de lesiones en las manos en pacientes que informaron menos experiencia con la herramienta ($p = 0.028$). También encontraron que los obreros con más experiencia tenían una menor incidencia de lesiones ($p = 0.034$) (2). Otra serie de casos de tres lesiones en la cabeza causadas por una amoladora encontró que 2 de los 3 pacientes no estaban usando la protección adecuada y que ninguno de los tres habían leído las instrucciones de la amoladora(15).

CONCLUSIONES

Las lesiones causadas por las amoladoras son frecuentes en nuestra comunidad y es importante reconocerlas para establecer medidas preventivas para evitarlas. Los pacientes no suelen llegar con signos vitales inestables debido al manejo adecuado en atención prehospitalaria con uso de torniquetes y al traslado oportuno a esta casa de salud. Sin embargo, se debe proporcionar educación a quienes utilizan con frecuencia esta herramienta peligrosa. Además, las normas de seguridad en el lugar de trabajo deben ser más rígidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Giuffrida A, Lunes RF, Savedoff WD. Occupational risks in Latin America and the Caribbean: economic and health dimensions. *Health Policy Plan.* 2002;17(3):235-46.
2. Sozbilen MC, Dastan AE, Gunay H, Kucuk L. A prospective study of angle grinder injuries in the hands and forearms during a one-year period. *Hand Surg Rehabil.* 2018;37(5):300-4.
3. Manejo de Amoladoras. In: *Laborales MdR*, editor. 2013.
4. Gardner D, Carlopio J, Fonteyn PN, Cross JA. Mechanical equipment injuries in small manufacturing businesses. Knowledge, behavioural, and management issues. *Int J Occup Saf Ergon.* 1999;5(1):59-71.
5. Leigh J, Macaskill P, Kuosma E, Mandryk J. Global burden of disease and injury due to occupational factors. *Epidemiology.* 1999;10(5):626-31.
6. Ashby K. Injuries associated with Do-It-Yourself maintenance activities 1999 [6]. Available from: https://www.monash.edu/_data/assets/pdf_file/0006/218427/haz41.pdf.
7. Cortina Aquino EJ. Características más frecuentes de las lesiones ocasionadas por accidentes con amoladora en el Hospital Regional. *Medicina. Cajamarca, Peru: Universidad de Cajamarca;* 2020. p. 55.
8. Carter LM, Wales CJ, Varley I, Telfer MR. Penetrating facial injury from angle grinder use: management and prevention. *Head Face Med.* 2008;4:1.
9. Stewart A, Biddulph G, Firth G. The aetiology of acute traumatic occupational hand injuries seen at a South African state hospital. *South African Orthopedic Journal.* 2017;16(4):49-53.
10. Pereira E, Garbino E, Cocozzella L, Romano O, Valbuena S, editors. Lesiones traumáticas de los nervios. 11° Jornadas Científicas del HEC; 2018; Buenos Aires, Argentina.
11. Zayed MG, Quhill H, Burke JP. Inferior rectus muscle palsy with constant diplopia following orbito-facial trauma. *British and Irish Orthoptic Journal.* 2014;11:50-2.
12. Wongprasartsuk S, Love RL, Cleland HJ. Angle grinder injuries: a cause of serious head and neck trauma. *Med J Aust.* 2000;172(6):275-7.
13. Khurram S, Atkins S, Smith K, Yates J. A multidisciplinary approach to management of extensive facial injuries resulting from the use of an angle grinder. *Injury Extra.* 2011;42(7).
14. Senthilkumaran S, Balamurgan N, Arthanari K, Thirumalaikolundusubramanian P. Penetrating head injury from angle grinder: A cautionary tale. *J Neurosci Rural Pract.* 2010;1(1):26-9.
15. Khan KA, Gandhi A, Sharma V, Jain S. Penetrating head injury due to angle grinder: an occupational hazard. *Br J Neurosurg.* 2019;33(2):202-6.
16. Abdoli A, Jamshidi Abas A. Work-Related Penetrating Head Trauma Caused by Industrial Grinder Tool (Case Report). *Archives of Iranian Medicine.* 2009;12:496-8.
17. Kurmis AP, Apps SA. Occupationally-acquired noise-induced hearing loss: a senseless workplace hazard. *Int J Occup Med Environ Health.* 2007;20(2):127-36.
18. Atkinson R, Vandervord J, O'Hara J, editors. Angle Grinder Related Burns in Older Persons. *Australian & New Zealand Burn Association;* 2013; Australia.
19. Back DL, Espag M, Hilton A, Peckham T. Angle grinder injuries. *Injury.* 2000;31(6):475-6.
20. Brogan A. A Lesson in Angle Grinder Safety: American Institute of Steel Construction; 2018 [Available from: <https://www.aisc.org/globalassets/modernsteel/archives/2018/07/alessoninanglegrindersafety.pdf>].

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Amber Himmler (AH), Abdón Xavier Pacurucu Merchán (AP), Camilo Enrique López Espinoza (CL), Samuel Varney (SV), Juan Carlos Puyana (JCP), Cecibel Cevallos Agurto (CC). AH, AP, CL, CC recolección de datos. AH, AP, CC redacción, escritura de manuscrito, revisión bibliográfica. SV creación de la aplicación telefónica para la recolección de datos. JCP, JCS, CC tratantes, revisores y correctores del manuscrito.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Amber Himmler: Postgradista de Cirugía General 4to año. Medstar Georgetown and Washington Hospital Center. Washington DC, USA. University of Pittsburgh Global Surgery Fellow. Pittsburgh, PA, USA.

Abdón Xavier Pacurucu Merchán: Postgradista de Cirugía General 3er año. Universidad de Cuenca. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador.

Camilo Enrique López Espinoza: Postgradista de Cirugía General 1er año. Universidad de Cuenca. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, Ecuador.

Samuel Varney: Estudiante de Medicina. Georgetown School of Medicine. Washington, DC, USA.

Cecibel Cevallos Agurto: Cirujana tratante. Departamento de Trauma y Emergencias. Hospital Vicente Corral Moscoso. Profesora de Medicina. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

FINANCIAMIENTO.

La investigación fue financiada por los autores.

AGRADECIMIENTOS:

Les agradecemos al Dr. Juan Carlos Salamea Molina y al Dr. Juan Carlos Puyana por su apoyo y dirección en la ejecución de este proyecto.

DECLARACIÓN DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

La información recolectada fue guardada con absoluta confidencialidad y fue utilizada únicamente para el presente estudio, sin revelarse la identidad del paciente.

CONSENTIMIENTO PARA LA PUBLICACIÓN:

Los autores cuentan con la autorización de Hospital Vicente Corral Moscoso para la publicación de este documento.