

Revisión de la literatura

Lesiones producidas por proyectil disparado por arma de fuego letal y menos letal en el diagnóstico de trauma maxilofacial.

Injuries caused by projectiles discharged by lethal and less-lethal firearms in the diagnosis of maxillofacial trauma.

Andrés Felipe Gómez^{1,a}, Laura Camila Solis^{1,a}, Christian David Delgado^{1,a}, Freddy Moreno-Gómez^{2,a,b}

1. Estudiante de Odontología.
2. Odontólogo, Magíster en Ciencias Biomédicas, Doctor (c) en Humanidades, Profesor Departamento de Ciencias Básicas de la Salud.

- a. Escuela de Odontología, Universidad del Valle (Colombia).
- b. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia).

CORRESPONDENCIA

Andrés Felipe Gómez
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0580-8503>
Universidad del Valle (Colombia)
E-mail: andres.gomez.rivas@correounivalle.edu.co

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 10 de diciembre de 2023.

ACEPTADO: 27 de marzo de 2024.

RESUMEN

Objetivo: Diferenciar las lesiones producidas por proyectil disparado por arma de fuego letal y menos letal en el diagnóstico de trauma maxilofacial. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión de la literatura siguiendo la Declaración PRISMA a través de Medline (PubMed) y Google Académico. Se emplearon términos MeSH "Lesiones maxilofaciales" y "Armas de fuego" en PubMed, encontrando 133 publicaciones, de las cuales se seleccionaron 12. En Google Académico, se identificaron 963 artículos, filtrando 34 y seleccionando cinco para la investigación. Se realizó una búsqueda específica para obtener 124 publicaciones, de las cuales se filtraron 34 y se seleccionaron cuatro para su inclusión en el estudio. **Resultados:** Se tabuló la información en diferentes categorías, incluyendo año de publicación, tipo de estudio, objetivos, tipo de arma estudiada y detalles sobre las lesiones y tratamiento en la región maxilofacial. Los estudios incluyeron reportes de casos, estudios retrospectivos y revisiones de literatura, explorando diversas características del trauma maxilofacial causado por armas de fuego letales y no letales. En total, se examinaron 10 publicaciones sobre armas de fuego letales y 11 sobre armas de fuego menos letales. **Conclusiones:** Se identificaron diferencias en el impacto del trauma maxilofacial entre armas letales y no letales. Las armas letales generan daños más extensos y profundos debido a su mayor energía cinética, representando una amenaza directa para la vida y provocando consecuencias a largo plazo. Las armas no letales, aunque diseñadas para incapacitar temporalmente, pueden causar lesiones graves que van desde daños oculares hasta fracturas craneales.

Palabras clave: Lesiones maxilofaciales, trauma, armas de fuego letales, armas de fuego menos letales, tejidos blandos, tejidos duros.

ABSTRACT

Aim: To differentiate injuries caused by projectiles fired from lethal and less-lethal firearms in the diagnosis of maxillofacial trauma. **Materials and Methods:** A literature review was conducted following the PRISMA statement through Medline (PubMed) and Google Scholar. MeSH terms "Maxillofacial Injuries" and "Firearms" were used in PubMed, resulting in 133 publications, from which 12 were selected. In Google Scholar, 963 articles were identified, 34 were filtered, and five were selected for the research. A specific search was conducted to obtain 124 publications, of which 34 were filtered, and four were selected for inclusion in the study. **Results:** Information was tabulated into different categories, including year of publication, study type, objectives, type of firearm studied, and details about injuries and treatment in the maxillofacial region. The studies included case reports, retrospective studies, and literature reviews, exploring various characteristics of maxillofacial trauma caused by both lethal and less-lethal firearms. In total, 10 publications on lethal firearms and 11 on less-lethal firearms were examined. **Conclusions:** Differences were identified in the impact of maxillofacial trauma between lethal and less-lethal firearms. Lethal firearms cause more extensive and deep damage due to their higher kinetic energy, posing a direct threat to life and resulting in long-term consequences. Non-lethal firearms, although designed for temporary incapacitation, can cause serious injuries ranging from ocular damage to skull fractures.

Key words: Maxillofacial injuries, trauma, lethal firearms, less-lethal firearms, soft tissues, hard tissues.

Gómez AF, Solis LC, Delgado CD, Moreno-Gómez F. Lesiones producidas por proyectil disparado por arma de fuego letal y menos letal en el diagnóstico de trauma maxilofacial. *Salutem Scientia Spiritus* 2024; 10(3):75-90.



La Revista *Salutem Scientia Spiritus* usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

INTRODUCCIÓN

El Trauma Maxilofacial se define como una herida o lesión de origen traumático que se presenta en cualquier zona de la región maxilofacial y que involucra tejidos duros (huesos), tejidos blandos (piel, mucosa y músculo), órganos y estructuras alveolo dentarias ubicadas en la región cráneocervicofacial.^{1,2} Este tipo de trauma representa un problema de salud pública por sus altos números de mortalidad y morbilidad, debido a que compromete estructuras vitales como la mandíbula, los huesos maxilares y región nasal.³⁻⁵ Estas lesiones pueden desenlazar complicaciones con compromiso de la vía aérea y el encéfalo o pueden afectar la vida cotidiana de la persona en relación con una visión disminuida y secuelas morfofuncionales estéticas y emocionales, que pueden ser temporales o permanentes; sin dejar de lado los altos costos de atención y los procedimientos quirúrgicos, recuperatorios, terapéuticos y rehabilitadores, además de otros tipos de tratamientos requeridos por estos pacientes.⁴⁻⁷

En Colombia hay presencia de cifras muy altas en cuanto a homicidios por arma de fuego el cual aumenta con los días, esto se debe a actividades ilegales como el narcotráfico o el paramilitarismo y legales como las de las Fuerzas Armadas y las de la Policía Nacional, quienes se encargan de la seguridad del país.⁸

En el ámbito de lesiones por arma de fuego tenemos una clasificación que se basa en el uso de armas letales y armas menos letales. De acuerdo con su denominación, este tipo de armas guardan una gran diferencia en la que las armas letales fueron diseñadas para crear un daño grave o incluso causar la muerte, de tal forma que las armas menos letales tienen como objetivo inhabilitar o invalidar sin causar un daño mortal.⁹

Las armas de fuego letales han llegado a causar daños que resultan irreparables en la región maxilofacial. Varios estudios comprueban que los huesos más afectados por las heridas de arma de fuego letal han sido los maxilares superiores y la mandíbula, siendo esta última más frecuentemente afectada.¹⁰ Por otro lado, las armas menos letales, a pesar de que están diseñadas para causar dolor y generar una incapacidad momentánea sin penetrar el cuerpo,¹¹ pueden llegar a causar lesiones en tejidos blandos y/o lesiones óseas que, siendo menos destructivas, generan daño dependiendo la distancia y la potencia del proyectil.^{12,13} Es por ello que el objetivo de esta revisión de la literatura fue diferenciar las lesiones producidas por proyectil disparado por arma de fuego letal y menos letal, a través de una búsqueda sistematizada de la literatura en Medline y Google Académico, para describir las posibles diferencias en el diagnóstico de trauma maxilofacial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura con búsqueda sistematizada

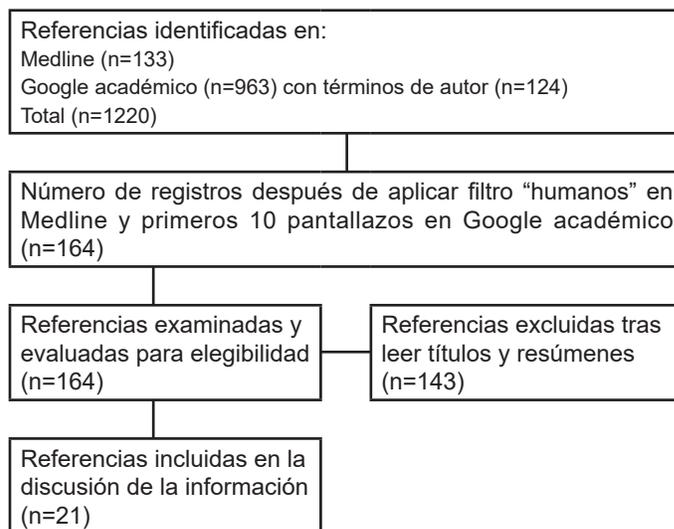


Figura 1. Flujo de búsqueda de artículos. Fuente: Autores.

en Medline, a través de PubMed, y en Google Académico utilizando las pautas de la Declaración PRISMA. A partir de la pregunta orientadora “*What are the differences in injuries caused by projectiles fired from lethal and less-lethal firearms in the diagnosis of maxillofacial trauma?*” se obtuvieron en MeSh on Demand los descriptores en salud tipo MeSh “*Maxillofacial injuries*” y “*Firearms*”. Al combinar los términos con el conector booleano AND en PubMed, se identificaron 133 publicaciones, las cuales fueron filtradas por humanos para seleccionar 96 publicaciones. Finalmente, tras leer títulos y resúmenes, se seleccionaron 12 artículos que contribuyeron a la solución de la pregunta planteada. En Google Académico se aplicaron los términos “Trauma maxilofacial” y “armas de fuego” para identificar 963 artículos. Se aplicó el filtro de los primeros 10 pantallazos y se identificaron 34 publicaciones que, tras leer títulos y resúmenes, permitieron seleccionar cinco publicaciones que respondían la pregunta planteada. Además, se realizó una búsqueda con los términos “Trauma maxilofacial”, “armas de fuego” y “menos letal” para identificar 124 publicaciones que, al filtrar por los primeros 10 pantallazos, arrojó 34 artículos, los cuales fueron filtrados tras leer títulos y resúmenes, seleccionando cuatro publicaciones (Figura 1).

RESULTADOS

A partir de las 21 publicaciones obtenidas en el proceso de búsqueda sistematizada de la literatura, la información fue tabulada a partir de las siguientes categorías: Año de publicación, tipo de estudio, objetivo, tipo de arma estudiada, edad, sexo, lesiones en tejidos blandos, lesiones en tejidos duros, complicaciones, tratamiento y conclusiones (Tabla 1).

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Naranjo <i>et al.</i>	2004	Análisis retrospectivo y descriptivo.	Realizar un análisis retrospectivo y descriptivo del comportamiento del trauma ocasionado por arma de fuego en el maxilo-facial en pacientes que consultaron el servicio de Cirugía Maxilofacial y Estomatología, del Hospital Universitario San Vicente de Paúl (HUSVP) y de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia entre 1998 y 2003	Armas de fuego letales	Entre 21 y 30 años	el 89% de los casos correspondió a hombres y el 11% a mujeres.	daño al tejido como laceración menor de un centímetro se dio en el 83% de los casos, la avulsión del tejido se presentó en el 10% y en el 7 no fue posible hacer una clasificación.	El lugar más comprometido de cara fue el hueso malar con 28 casos, seguido del proceso dentobulveolar con 24 casos, el hueso maxilar con 18 y zona nasal con 4. En el área inferior de la cara, ésta se vio afectada en el cuerpo mandibular y el proceso alveolar en 30 y 29 casos respectivamente, en la región del condilo en 14 casos, en el ángulo en 22, en la rama mandibular en 15, en la zona de la coronoides en 6 al igual que en la parafaríngea y en la parafaríngea en 5 casos.	En el 88% de los pacientes no presentó infección el 4% la presentó antes del tratamiento, en el 6% se presentó después del tratamiento y el 2% antes y durante el tratamiento. El 72% de los pacientes atendidos no presentó complicaciones durante el proceso de cicatrización, en el 21% no se pudo continuar el seguimiento, el 4% y 2% presentaron mala unión y pseudoartrosis respectivamente, además, el 1% presentó no unión del tejido óseo.	El tratamiento que con más frecuencia se realizó fue el de tipo cerrado, en el 39% de los casos, donde se hizo sólo fijación intermaxilar, en el 28% se efectuó tratamiento combinado (desbridamiento y fijación), en el 25% se dio tratamiento médico, y sólo el 8% fue abordado quirúrgicamente (abierto).	El TPAF en el maxilo-facial involucra en mayor proporción a la población joven, entre 11 y 30 años, el género masculino está afectado en proporción mayor. El factor etiológico más importante fue la agresión por atraco con el 58% del total de casos. El 50% de los pacientes recibió más de un impacto por arma de fuego en el maxilo-facial. En gran parte de la población estudiada las lesiones en el tejido blando no superaron 1 cm de extensión. La zona más afectada en el tercio inferior fue el cuerpo mandibular y el proceso alveolar, mientras en el tercio medio de cara, fue el hueso malar. En más de la mitad de los casos el trauma se trató en forma cerrada o no se realizó tratamiento.
Landázuri <i>et al.</i>	2015	Estudio observacional descriptivo	Determinar las características clínicas y demográficas de los pacientes que ingresan al Grupo Integrado de Trauma Facial (GITF) del Hospital Militar Central (HMC), con fracturas del esqueleto facial por arma de fuego de alta o baja velocidad y heridas por armas de fragmentación, como producto de trauma de guerra o violencia civil.	Arma de fuego de alta o baja velocidad y heridas por armas de fragmentación (letales).	Edad media de 27 años +-5.8 años	todos género masculino	Compromiso simultáneo del tercio medio facial y tercio inferior fue lo más frecuente (26,67%) seguido por tercio medio aislado y tercio inferior aislado en igual proporción (20%).	En cuanto a la distribución de fracturas por tercios faciales en soldados con trauma de guerra, se observó que el compromiso simultáneo del tercio medio y el tercio inferior fue el más común (46,7%), seguido por el compromiso aislado del tercio medio facial (26,67%). En el tercio superior, solo el 13,3% presentó fractura de seno frontal, generalmente afectando tanto la pared anterior como la posterior. En el tercio medio facial, la fractura más frecuente fue la malar (60%), seguida por la fractura del piso orbitario (40%). En el tercio inferior, la fractura de mandibular fue la más común (60%), afectando la sínfisis, parasínfisis y rama por igual (26,7%), seguida por las fracturas dentoalveolares (40%).	Se evidenció una clara preponderancia hacia el trauma craneofacial (45,5%, n=5). Las lesiones específicas asociadas al trauma facial se encontró que la principal lesión en los pacientes con trauma facial es el trauma ocular (40%, n=7).	No reporta	Las fracturas faciales ocasionales por trauma de guerra son más frecuentes en soldados, la región facial más comprometida era la combinación de tercio medio facial y tercio inferior facial. Si existe compromiso del tercio medio, debemos ir preparados para manejar una fractura de malar seguido de una fractura de la órbita. Si el paciente presenta fractura en tercio inferior debemos enfrentar el manejo de una fractura mandibular. El compromiso del tercio superior nos enfrenta a una fractura del seno frontal. Las lesiones asociadas que podemos encontrar el trauma craneofacial.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Quintana <i>et al.</i>	2010	Análisis descriptivo	documentar la atención a un grupo de pacientes con heridas maxilofaciales producidas por arma de fuego, que fueron atendidos por la brigada médica cubana del Hospital Al-Waheda de Maabar (República de Yemen).	armas de fuego letales	87,5% eran mayores de 15 años de edad	sexo masculino 77,8 y sexo femenino 22,2 %	Se presentaron grandes heridas de los tejidos blandos sin afectar el hueso; en el 22,2 %	3 fracturas mandibulares (33,4 %), 2 fracturas nasales, 2 fracturas dentoviolares y 2 grandes heridas de los tejidos blandos sin afectar el hueso; todas representaron el 22,2 % cada una.	Tres necesitaron traqueotomía como parte del tratamiento inicial para salvar la vida, de esos se evitó el compromiso respiratorio dada la severidad de las lesiones, en uno de ellos fue necesario realizar disección y ligadura de la arteria carótida externa del lado derecho, para controlar el sangrado	En un principio el tratamiento fue encaminado a preservar la vida de los pacientes y las intervenciones quirúrgicas se realizaron bajo anestesia general, donde se les realizó a todos reducciones de la fracturas en un primer tiempo quirúrgico. Solo 1 paciente necesitó de un injerto óseo en la mandíbula, en una segunda intervención.	En tiempo de paz fue un reto para el colectivo enfrentarse con en este grupo de pacientes, con los cuales se siguen las normas establecidas y los resultados fueron excelentes, tanto estéticos como funcionales, como lo muestran las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 donde se comparan los resultados preoperatorios con los postoperatorios que demuestran lo humano de la labor internacionalista y la alta profesionalidad cuando se trabaja en conjunto.
Leal & Sáenz.	2023	Estudio observacional descriptivo transversal	Describir las opciones terapéuticas en traumatismos de HPPAF en la región maxilofacial en el Hospital Central de la Policía Nacional (HOCEN) y la Subred Integrada de Servicios de Salud Sur Occidente (U.S.S Kennedy).	Armas de fuego letales	La edad de los sujetos no presentó distribución normal, siendo su mediana de 29 años con una DS +/- 11,1 y el grupo etario más afectado se ubicó en los 21 a 30 años.	92,3% de pacientes de sexo masculino y un 7,7% en sexo femenino	Todas las heridas reportadas comprometieron lesiones de tejidos blandos en distintos niveles de complejidad, sin embargo, la lesión aislada de tejidos blandos ocurrió en un 14,4% de la muestra. Las heridas más comunes fueron penetrantes en la mitad de los casos	La mandíbula fue la estructura más afectada seguido del tercio medio teniendo en ambas ubicaciones mayor tasa de lesiones a estructuras adyacentes como órbita, senos paranasales y riesgo elevado de compromiso de vía aérea. En la distribución de los tercios faciales se catalogó como combinado aquellos casos en los que tuvieron compromiso de más de 1 tercio facial, siendo en total 28 pacientes, de los cuales 3 casos presentaron fracturas panfaciales. El tipo de fractura facial más frecuente fue la cominuta con un 46,1% de los casos	Otras regiones evidenciadas de HPPAF fueron la temporal, occipital, cervical, parietal y mastoidea que comprenden el 4,8%. Se realizaron 24 intervenciones quirúrgicas adicionales al manejo del trauma maxilofacial por otras lesiones asociadas que incluyen tubo de tórax, evisceración ocular, laparoscopia exploratoria, craneolectomía, gastrotomía y traqueotomía como procedimiento más común, relacionado al compromiso del tercio inferior y el riesgo de colapso de la vía aérea e intubación prolongada. Las complicaciones tras el manejo de las HPPAF quirúrgico y no quirúrgico fueron poco frecuentes; sin embargo, la complicación con mayor frecuencia fue la infección en sitio operatorio en un 2,0% de los casos.	Manejo terapéutico no quirúrgico 51,9% y quirúrgico 48,1%. Técnica operatoria en terapéutica quirúrgica: Extraoral 29,8%, Intraoral 11,5%, Combinado 10,6%. Número de intervenciones quirúrgicas: ninguna en un 51,9%, una en el 37,5%, dos en el 9,6% y tres en el 1,0%.	Los pacientes por HPPAF son pacientes con lesiones heterogéneas; sin embargo, el manejo consensuado especifica el desbridamiento quirúrgico como el manejo óptimo; la cobertura antibiótica con cefalosporinas de I generación aunado a glucocorticoides, el manejo quirúrgico basado en osteosíntesis con reconstrucción y cobertura de tejidos blandos permiten restituir las funciones y estética facial con un grado menor de secuelas y complicaciones, siendo necesario el manejo interdisciplinario y disponibilidad de supra especialidades para dar continuidad a las opciones terapéuticas de las HPPAF.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Palacios <i>et al.</i>	2017	Revisión de literatura y presentación de tres casos.	El objetivo del trabajo es realizar una revisión bibliográfica y exponer nuestra experiencia en el manejo de heridas por arma de fuego a nivel maxilofacial.	Armas de fuego letales	Uno de 30 años, otro y 48 años y 73 años.	2 de género masculino y 1 femenino.	Paciente 1: Orificio de entrada en región geniana izquierda y orificio de salida a nivel submandibular derecho. Paciente 2: herida de entrada de región geniana derecha sin orificio de salida. Paciente 3: Orificio de entrada a nivel submandibular izquierdo con presencia de secreción blanca fétida, y orificio de salida a nivel cervical derecho cicatrizado.	Paciente 1: Fractura de cuerpo mandibular dentales múltiples. Paciente 2: Fracturas de cuerpo mandibular izquierdo.	Dentro de las complicaciones más frecuentes se encuentra compromiso de la vía aérea y hemorragias, las cuales deben ser estabilizadas inicialmente.	En los tres casos presentados se inicia con valoración cardiopulmonar, manejo de vía aérea, control hemodinámico, ventilación, discapacidad neurológica y daños neurológicos. Con la exploración física determinamos la extensión de daño en los tejidos, presencia de orificios de entrada y salida para descartar la presencia de bala al interior en una cavidad o tejido. El manejo maxilofacial se inicia con desbridaje conservador, lavado, extracción de restos radiculares, sutura y estabilización oclusal. La reducción y fijación de las fracturas se realizó en un segundo acto quirúrgico con placas de reconstrucción.	Las heridas maxilofaciales generadas por armas de fuego se presentan con relativa frecuencia. Ocasionalmente pueden ser severos que pueden poner en peligro la vida. El manejo no se aleja de los conceptos generales para el trauma facial. Su tratamiento constituye un reto para el área de la salud, que tiene que manejarse desde un inicio de manera multidisciplinaria. La elección de la actitud terapéutica viene en función de varios aspectos, tales como experiencia, disponibilidad de medios, extensión de la lesión y estado de salud general. En los casos 1 y 3 con fractura mandibular se observó que el tratamiento en dos tiempos, con un lapso intermedio entre 7 y 20 días, permite buenos resultados estéticos y funcionales.
Anson <i>et al.</i>	2019	Descriptivo retrospectivo	Determinar la eficacia de resultados del tratamiento primario de traumatismo maxilofacial inflingido en las lesiones balísticas	Armas de fuego letales, proyectiles de fusil de asalto	Edad media de 29,6	Masculino	Traumatismo parotídeo(1), lesiones nerviosas (5 nervio facial y 2 nervio óptico), lesiones en glándulas salivares(1), lesión en mejilla(1)	Comunicación del maxilar superior, orbita y huesos nasales; todos presentaban lesiones maxilofaciales aisladas sin lesión asociada a otra parte del cuerpo; avulsión con pérdida total de la mandíbula(1)	Compromiso inmediato de las vías respiratorias del 50% de los pacientes que sufrieron traumatismos en las vías aéreas, 43,7% sufrieron lesiones nerviosas, 56,2% sufrieron fractura de la cicatriz	Se requirió traqueotomía en 8 pacientes para manejar la vía aérea, (1) requirió ligadura de arteria carotida externa durante el manejo inicial, todos los pacientes requirieron osteosíntesis con utilizando placa AC estándar excepto 1 paciente que tenía lesión en tejidos blandos	La intervención temprana y apropiada para preservar y estabilizar el esqueleto facial y la reconstrucción de la envoltura de tejido blando facial en lesiones balísticas de alta velocidad es altamente efectiva y produce resultados funcionales y estéticos superiores
Edetani & Saheeb	2018	Observacional prospectivo	Evaluar el patrón de presentación de los trastornos craneomaxilofaciales	Armas de fuego letales	Edad media 32,7	El 85,7% corresponde a hombres mientras que el 14,3% eran mujeres	Pacientes presentaron lesiones en el globo ocular, glándula parotídea y nervio facial	La mandíbula fue el sitio de la lesión en 18 pacientes los cuales correspondían al 64,3% mientras que 10 pacientes (35,7%) presentaron lesión en la parte media de la cara.	Dentro de las complicaciones está la pérdida de la visión, contractura, fistula parotídea y parálisis facial	Para tratar estas complicaciones se realizaron Desbridamientos conservadores + cierre, reducciones + fijación externa e interna, reconstrucción con placa rígida, de defectos óseos, con colgajo local, regional con colgajo, con colgajo libre y expansión de tejido	Las heridas de bala sufridas por escopetas a corta distancia en la región craneomaxilofacial fue la más común en ese entorno y en cuanto al tratamiento el desbridamiento conservador y la reconstrucción temprana recibidos por la mayoría de los pacientes dieron un resultado satisfactorio

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Stefanopoulos <i>et al.</i>	2014	Revisión sistemática	Comprender la fisiopatología del trauma balístico maxilofacial	Armas de fuego letales, rifles, escopetas	No reporta	No reporta	Revestimiento intraoral, lengua, lesión vascular, lesión nerviosa	Fragmentación ósea, lesión en la órbita, lesión craneal, fractura de mandíbula y del maxilar, fracturas subgingivales	Infección de tejidos blandos, invasión bacteriana de tejidos blandos	Intubación orotraqueal, traqueotomía, traqueostomía,	La penetración balística a la cara suele estar asociada con daño estructural del esqueleto suavecimentado, los proyectiles pueden agravar la conminución y la desvitalización del hueso como consecuencia, por lo tanto el tratamiento de estas lesiones es complicado por un patrón de necrosis tisular dentro de la lesión, que idealmente debería controlarse durante la fase temprana con un desbridamiento adecuado mientras que en la prevención de la contaminación secundaria de la fractura también se deben abordar los sitios
Powers <i>et al.</i>	2013	Revisión sistemática	Realizar un análisis básico de las definiciones y hallazgos clínicos característicos de las heridas balísticas y por explosión	Armas de fuego letales	No reporta	Masculino	Heridas avulsivas en tejidos duros, fragmentación del hueso	Heridas avulsivas en tejidos blandos, rotura de tejidos blandos, heridas puntiformes de entrada, necrosis secuencial	Hemorragia, embolia gaseosa, atrapamiento de cuerpo extraño, lesión térmica, neumonitis por aspiración, contusión, hemorragia pulmonar, accidente cerebrovascular	Reconstrucción definitiva con reducción interna y fijación interna con placas	Realizar un análisis lógico y secuencial de los patrones de la lesión del complejo facial es un componente absolutamente necesario para el tratamiento de las lesiones balísticas craneomaxilofaciales. Afortunadamente, estos conjuntos de habilidades deben perfeccionarse bien en todos los cirujanos craneomaxilofaciales a través de su exposición a pacientes de trauma generalizado, cirugía ortognática, oncológica y estética
Norris <i>et al.</i>	2015	Análisis retrospectivo	Análisis de tendencias actuales en la presentación y manejo quirúrgico de los pacientes ingresados con heridas de bala en la cara en un centro de trauma urbano de nivel I	Armas de fuego letales	Edad promedio de hombres 25.9 años y de la mujer fue de 34.2 años	El 87% eran hombres y el 13% mujeres	Presentaron parálisis del nervio facial, pérdida auditiva unilateral, pérdida del olfato, disfagia severa, enoftalmos, lesiones tisulares en el piso de boca o la lengua	El hueso más frecuentemente fracturado fue la mandíbula con un porcentaje de 47%, seguido por las lesiones a mitad de cara (38%) y lesiones faciales (53%)	Más de la mitad de los pacientes sufrieron lesiones en los pulmones, extremidades, abdomen y cerebro; nueve pacientes sufrieron pérdida de un oído, tres pacientes tenían lesión de la médula, otras complicaciones fueron pérdida auditiva unilateral, parálisis del nervio facial, disfagia severa, etc.	Reducción cerrada, fijación intermaxilar, reducción abierta y fijación interna, intubación oral, traqueotomía, traqueostomía, etc	En este estudio la mayoría de pacientes se presentan como lesiones que no amenazan la vida pero si requieren varias intervenciones quirúrgicas. Un buen protocolo de tratamiento por etapas que consta de un desbridamiento de tejidos blandos y estabilización de fracturas seguido de protocolos para tratar la reconstrucción ósea o reparación de fracturas puede tener buenos resultados.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Resende <i>et al.</i>	2013	Relato de un caso	El objetivo de este trabajo fue relatar un caso clínico de un paciente atendido en el servicio de emergencia del Hospital Municipal Salgado Filho/ RJ-Brasil	Arma de fuego no letal proyectil de goma	25 años	Masculino	Herida penetrante en región genital de aproximadamente 3 cm en su diámetro mayor, correspondiente al orificio de entrada del proyectil	Fractura del cuerpo mandibular derecho con gran desplazamiento	No hubo complicaciones	Bajo anestesia general se le realizó bloqueo maxilomandibular mediante barras de Erich y elásticos, y extracción quirúrgica de los proyectiles. Las heridas se lavaron minuciosamente con solución de clorhexidina al 2%, seguido de solución salina al 0,9% y se aproximaron los bordes mediante suturas con puntos sueltos, utilizando hilo Vicryl 3-0 en los planos tisulares profundos y nylon 5-0 en la piel.	Las armas equipadas con proyectiles no letales son utilizadas como método de control de fuerza por instituciones de seguridad de todo el mundo, con el objetivo de reducir los daños causados y la mortalidad, sin embargo, si se utilizan sin descuidar las normas de seguridad, pueden provocar lesiones graves e incluso la muerte, en del mismo modo que las armas de fuego.
Hurtado	2023	Estudio descriptivo, retrospectivo	Caracterizar el daño tisular y las necesidades de tratamiento odontológico producto del traumatismo dentoalveolar en víctimas de violencia ejercida por agentes del Estado, durante estallido social en Chile, 2019-2021, atendidas en "Programa de Atención y Rehabilitación Protésica Ocular y Dentomaxilofacial, para Personas Afectadas por Violencia de Agentes del Estado en Contexto de Movilizaciónes Sociales", de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile.	FFNA, PICs, Bástion policial, Bomba lacrimógena, Carro lanza agua	El promedio de edad de los pacientes es de 29 y una desviación estándar de 8 años	La mayoría de los casos fueron hombres (66.7%)	Dentro de las causas atribuidas al TDA se encontraron el impacto de proyectil cinético dental como: avulsión, subluxación, luxación y fractura coronaradicular complicada. A su vez, las fracturas de huesos maxilofaciales estuvieron presentes en tres de los casos.	Dentro de las lesiones reportadas por proyectiles de impacto cinético se encontraron lesiones dentales como: avulsión, subluxación, luxación y fractura coronaradicular complicada. A su vez, las fracturas de huesos maxilofaciales estuvieron presentes en tres de los casos.	No reporta	El tipo de tratamiento más frecuentemente requerido fue la ferulización y las resinas compuestas (55.6% de los casos), seguido por tratamientos de endodoncia y prótesis fija unitaria, presentes en cuatro casos cada una (44.4%).	La violencia ejercida por agentes ocasionó lesiones de TDA en algunas personas. La mayoría de ellas eran hombres, adultos en su tercera y cuarta década de vida. Las causas más comunes que ocasionaron estos TDA fueron el impacto de proyectiles cinéticos y el uso de fuerza física no armada. En la mayoría de los casos hubo más de un diente traumatizado y fueron lesiones que afectaron tanto a los tejidos dentarios como también a los tejidos periodontales. Las necesidades de tratamiento, en su mayoría e independiente de las causas registradas, requirieron tratamientos multidisciplinarios complejos que se vieron reflejadas en altos costos económicos.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Oliveira <i>et al.</i>	2021	Reporte de un caso	El propósito de este artículo es reportar el caso clínico de una fractura orbitaria causada por un proyectil de goma, así como discutir el potencial de morbilidad de este instrumento	Arma de fuego no letal proyectil de goma	29 años	Masculino	Laceración tisular, edema periorbitario y epistaxis, con reporte de dolor en el globo ocular ipsilateral.	Fractura en el margen inferior y el piso orbitario y la consiguiente hernia de los tejidos orbitarios hacia el seno maxilar.	No hubo complicaciones	El tratamiento propuesto fue la reducción y fijación de la fractura orbitaria bajo anestesia general. El paciente fue sometido a extracción quirúrgica del proyectil, lavado extenso con solución salina al 0,9%, asociado a un minucioso desbridamiento de los tejidos blandos lesionados y posterior reconstrucción de la fractura orbitaria con malla de titanio, con el objetivo de restaurar anatómicamente el suelo orbitario y proporcionar soporte a los tejidos orbitarios. Luego de la fijación interna, se realizaron suturas con Vicryl® 3-0 (poliglactina multilamentada) en capas y nailon 5-0 (monofilamento) en la piel.	Las balas de goma no son armas letales, pero pueden ser dañinas y provocar incapacitación, daños permanentes o incluso la muerte, dependiendo de cómo se utilicen. La capacitación profesional y la disciplina en el manejo de las lesiones causadas por proyectiles son fundamentales para minimizar el daño al objetivo y mejores resultados finales, ante los posibles daños irreversibles causados por las balas de goma.
Ortega	2021	Revisión sistemática	El objetivo de este trabajo es describir y valorar la evidencia científica disponible sobre el daño tisular producto del impacto de armas menos letales en el territorio bucomaxilofacial.	Proyectiles de impacto químico PICs			Para todos los materiales de PICs se reportó afectación de tejidos duros, registrándose múltiples tipos de fracturas de huesos cercanos a la zona de impacto y daño en otras regiones fuera del territorio BMF	Para todos los materiales de PICs se reportó afectación de tejidos duros, registrándose múltiples tipos de fracturas de huesos cercanos a la zona de impacto y daño en otras regiones fuera del territorio BMF	Se reportaron 116 individuos que presentaron pérdida de la visión del ojo afectado 65 como secuela permanente, correspondiendo a un 26% de los casos afectados por PICs. Además, existen reportes de secuelas nerviosas en tres estudios, extirpación mandibular por osteomielitis y alteraciones neurológicas.	El tipo de tratamiento más realizado fue la enucleación del ojo afectado que ocurrió en 85 casos, seguido de 77 casos en que el proyectil quedó alojado en el territorio BMF y hubo que proceder a la extracción de este cuerpo extraño. También se informa de 28 individuos a los que se les realizó la evisceración del globo ocular afectado y 27 personas que tuvieron que someterse a intervención quirúrgica para la reducción, fijación o reconstrucción de huesos maxilofaciales.	El impacto directo de AML en el territorio BMF puede causar lesiones severas en tejidos duros y blandos, además de requerir complejas cirugías y tratamientos, que muchas veces tienen como consecuencia secuelas permanentes e incluso, la muerte. El territorio bucomaxilofacial es una zona vulnerable al impacto directo de este tipo de arma, debido a su exposición y la fácil penetración a través de estructuras faciales como huesos y ojos, siendo la región ocular, la más afectada de la zona estudiada. Los PICs son el tipo de AML más reportado, mayor necesidad de tratamientos complejos como enucleación, evisceración y tratamientos quirúrgicos maxilofaciales.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Amaral <i>et al.</i>	2017	Reporte de casos y revisión de literatura	El presente estudio tiene como objetivo describir tres casos de pacientes inyectados por balas de goma con fracturas faciales graves.	Arma de fuego no letales proyectil de goma	Caso 1: 13 años Caso2: 17 años Caso 3: 29 años	Caso 1 y 2: masculinos. Caso 3: femenino	Caso 1: lesión extensa en la mejilla izquierda. Caso 2: herida traumática grave en la nariz y el canto izquierdo. Caso 3: El paciente ingresó con sangrado oral y mejilla severo asociado a importante edema submandibular derecho.	Caso 1: Fracturas conminutas en el cuerpo, ángulo y rama en el lado izquierdo de la mandíbula. Caso 2: fracturas conminutas del reborde orbitario izquierdo, hueso nasal y pared anterior del maxilar. Caso 3: fracturas conminutas en el cuerpo, ángulo y rama del lado derecho de la mandíbula. Revisión: La órbita fue el sitio principal de fracturas causadas por LLRW-BW representando el 38% de las fracturas seguidas por el cigoma (20,7%), la nariz (19%), la mandíbula (17,5%) y el maxilar (4,8%).	Caso 1: Se realizó intubación oral y luego traqueotomía para protección de vía aérea por sangrado severo y edema. Caso 3: Se realizó intubación nasal para protección de vía aérea por sangrado severo y edema, el paciente desarrolló una osteomielitis crónica de la mandíbula. Revisión: El tercio medio de la cara tiene estructuras óseas delgadas que facilitan la ruptura del globo y el daño neurológico debido a la penetración en el cerebro a través de la cavidad orbitaria.	Caso 1: Se extrajo una bala de goma de la mejilla con irrigación de solución salina para limpiar la herida. Se llevó a cabo un abordaje submandibular izquierdo extendido para reparar fracturas mandibulares con placas óseas. La herida en la mejilla fue suturada y el control postoperatorio fue sin incidentes. Caso 2: El paciente recibió tratamiento inmediato en el quirófano para fracturas nasales, orbitarias y maxilares, así como lesiones cutáneas. Se utilizaron miniplacas óseas y malla de titanio para reconstruir diversas áreas. El ojo izquierdo fue viscerado debido a una laceración severa. Se aplicó un colgajo local para cerrar una extensa lesión cantal. Caso 3: Se retiró una bala de goma de la mejilla con irrigación de solución salina. Se realizó un abordaje submandibular derecho extendido para exponer fracturas mandibulares, que fueron fijadas con una placa ósea. La herida en la mejilla fue suturada, pero el paciente desarrolló osteomielitis crónica. Tras procedimientos y terapia antibiótica intensiva, se extrajo parte de la mandíbula derecha. Después de la resolución de la infección, se insertó un injerto ilíaco con otra placa ósea de reconstrucción un año después de la lesión.	Existe consenso en la literatura en inglés sobre el uso de LLRW de que puede provocar lesiones faciales permanentes y extremadamente graves e incluso la muerte. Además, este estudio actual demostró que el uso de la LLRW no es seguro incluso cuando lo aplican exclusivamente agentes policiales. El tratamiento de las fracturas faciales causadas por LLRW se puede realizar de forma habitual con reducción cerrada o abierta asociada con miniplacas óseas o placas de reconstrucción ósea cuando está indicado. Se debe realizar un cuidado inicial especial de la herida para evitar infecciones secundarias y procedimientos adicionales.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Stuehmer et al	2008	Reporte de caso	El objetivo de este informe es la presentación y el tratamiento de las lesiones por arma de aire en los tejidos blandos y duros de la cara	Arma de fuego no letal arma de aire	Caso 1: 12 años Caso 2: 27 años Caso 3: 24 años	Caso 1: Masculino Casos 2 y 3: Femenino	Caso 1: presentó herida circular en piel y sangrado leve. Caso 2: La herida de entrada circular en paladar con márgenes delimitados. Caso 3: herida de bala en la mejilla derecha, sufió 12 años antes. Llevaba 9 años libre de síntomas. El examen mostró una leve hinchazón extraoral en la parte media derecha de la cara.	No reporta	No reporta	Caso 1: Se realizó una extirpación endoscópica con cirugía guiada por imágenes, pero debido a la proliferación del sedimento no tuvo éxito. Se utilizó un abordaje coronal para exponer la herida de entrada en el hueso. Se creó un segmento óseo en la región del infundíbulo del seno frontal. El proyectil (una bola redonda de acero) fue detectado mediante navegación intraoperatoria y retirado. Se reemplazó el segmento óseo y se cerró la herida del tejdo blando con suturas. Después de la cirugía, el paciente recibió apoyo psicológico. Caso 2: exposición de la base del cráneo y la eliminación parcial del techo de la epifaringe, el proyectil móvil (una bola de plomo estilo diábolo) se retiró fácilmente. Después de la cirugía, el paciente recibió atención psiquiátrica. Caso 3: El cuerpo extraño, una bola de plomo estilo diábolo, se extrajo fácilmente mediante un abordaje intraoral.	En los tres casos, los proyectiles se habían deformado pero no se habían fragmentado y pudieron retirarse por completo. Esto puede explicarse por el hecho de que los proyectiles de las armas de aire comprimido viajan a una velocidad relativamente baja y que los proyectiles de metal blando (plomo) se deforman al impactar e imparten su energía cinética al objetivo
Dojcinovic et al.	2007	Reporte de caso.	Presentamos un caso inusual de traumatismo balístico en la cara provocado por un lanzador "menos letal". Los proyectiles de estas armas se fragmentan al impactar sin causar heridas penetrantes. Nuestro caso demuestra lo contrario.	Arma no letal proyectil de pintura.	44 años	Femenino	herida profunda detrás de la mejilla derecha de 2 cm, de márgenes irregulares, teñida de rosa	fractura bifocal del arco cigomático	Sin complicaciones	El tratamiento consistió en una simple revisión de la herida bajo anestesia local y extracción de los cuerpos extraños cuando fue posible. Las partículas profundas se dejaron en su lugar para evitar el riesgo de lesión iatrogénica en la rama cigomática del nervio facial. La fractura no requirió tratamiento porque estaba ligeramente desplazada y no tuvo repercusión funcional ni estética.	Los misiles que contienen pintura deberían tener un riesgo bajo de causar una lesión penetrante, lo cual se confirma en el manual del fabricante. Hasta la fecha, no hemos encontrado otros informes de heridas penetrantes causadas por el FN303. En nuestro caso, sin embargo, el proyectil sí tenía la energía cinética adecuada para penetrar la piel, provocando una fractura comminuta del arco cigomático.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Giran <i>et al.</i>	2018	Reporte de un caso	Reportar herida por arma no letal en un niño de 13 años.	Proyectil de goma tipo Flash Ball	3 años	Masculino	Herida abierta en mejilla derecha de 3 cm de diámetro, falta de tejido extendido desde el curvo del alar derecho hasta el borde infraorbitario derecho, edema en parpado superior, quemosis proptosis derecha unilateral no reactiva, midriasis	Fractura conminuta del margen orbitario y del arco maxilomandibular	Pérdida de agudeza visual, riesgo de daño o lesión ocular,	Tratamiento quirúrgico urgente, el procedimiento fue realizado bajo anestesia general, este consistió con exploración a la cara con retiro de los cuerpos extraños, fijación interna del margen infraorbitario derecho y el arco cigomático con miniplacas, colocación de cañal nasal y cañal para evitar sequías	Los pacientes víctimas de armas menos letales deben ser considerados y tratados como balísticos, pacientes traumatizados, más que una simple reconstrucción técnica quirúrgica, esis pacientes necesitan una atención global con una terapia social y psicológica
Gupta <i>et al.</i>	2021	Reporte de un caso		Arma no letal de aire	22 años	Masculino	No reporta	Cuerpo extraño penetrado en el maxilar derecho	Sin complicaciones	Luego de ser anestesiado con Lidocaina con epinefrina, se procedió a realizar incisión semilunar y el colgajo mucoperiostico se levantó para exponer el objeto extraño. Luego de retirarse, se irriego muy bien con un solución antiséptica y solución salina y se procede a suturar	Los peligros de las armas de aire comprimido pueden actuar como fuente de infección y causar otras complicaciones al dañar los vasos sanguíneos y las estructuras vitales circundantes. La decisión de exploración y recuperación quirúrgica versus tratamiento conservador requiere un análisis exhaustivo de riesgo-beneficio y debe basarse en factores dependientes del caso. Las lesiones se asocian con un riesgo significativo de mortalidad y morbilidad.
Owen-Johnstone <i>et al.</i>	2012	Pendiente	Presentar puntos relacionados con las lesiones por armas de aire y su relevancia más amplia para la profesión dental que no han sido cubiertos en publicaciones anteriores	Arma no letal de aire	No reporta	No reporta	Lesiones cerebrales, ceguera, lesiones en la lengua y la cavidad bucal	Traumatismo dental	Embolización, infección	Extracción de el cuerpo extraño. La evaluación inicial debe ser con radiografías tomadas en dos planos, seguidas mediante localización adicional con tomografías computarizadas, si es necesario. El enfoque puede ser apropiado si los granulos se encuentran en ubicaciones anatómicas muy difíciles. Las lesiones por pistola de aire comprimido que se hayan identificado en la práctica odontológica general pueden derivarse a una clínica ambulatoria de cirugía oral y maxilofacial o a Urgencias, según corresponda	Los profesionales dentales deben poder reconocer los peligros retenidos de las pistolas de aire para que los pacientes reciban un manejo adecuado. Al ser más conscientes de las pistolas de aire comprimido y de los tipos de lesiones que pueden causar, los dentistas pueden diagnosticar peligros retenidos en las armas de aire y asesorar a sus pacientes adecuadamente, incluida la derivación posterior según sea necesario. También se les proporciona una base legal para informar a los organismos necesarios, por ejemplo, protección de niños, posibles lesiones no accidentales o a la policía si se ha infringido la ley o se ha cometido un delito.

Tabla 1. Artículos tenidos en cuenta en esta revisión de la literatura. Continuación.

Autores	Año	Tipo de estudio.	Objetivo	Tipo de armas	Edad(es)	Sexo pacientes	Tipo de lesiones tejidos blandos	Tipo de lesiones tejidos duros	Complicaciones	Tratamientos	Conclusiones
Adab <i>et al.</i>	2009	Reporte de un caso	Presentar un caso por herida de arma de aire potencialmente fatal, el perdigón provocó un defecto en la pared anterior de la arteria carótida externa, que requirió rápido acceso y reparación quirúrgica. Discutimos el mecanismo de lesión por arma de aire y revisamos la literatura en términos de investigación y gestión	Rifle de aire comprimido	20 años	Masculino	Herida con entrada de 1 cm por debajo del nivel de la muesca tiroidea, hemioma tenso y no pulsátil	No reporta	Hemorragia extensa	La reanimación primaria transcurrió con incidentes, tras la evacuación del hematoma se desarrolló una hemorragia extensa la cual requirió acceso rápido y reparación quirúrgica, el trazo de Pellets atravesó el lóbulo izquierdo de la glándula tiroidea y la vaina carotídea, justo encima de la bifurcación, atravesó los músculos paroesplínicos y se incrustó inmediatamente anterior a la transversa, la recuperación inicial ocurrió sin incidentes. El paciente tenía Síndrome de Horner por lesión en la cadena simpática cervical izquierda y arterias carótidas.	El tipo de herida formada, más que la arma responsable, dicta el tratamiento requerido. Aunque las armas y rifles de aire comprimido no se consideran graves armas, pueden producir lesiones con grave morbilidad, o incluso la mortalidad, especialmente en adultos jóvenes. Se debe considerar la angiografía, particularmente en heridas que afectan el cuello o labes del cráneo, otros no.

De las publicaciones obtenidas, la más antigua es de 2004 y las más recientes del 2023. De la década de 2000 se obtuvieron cuatro publicaciones, de la década de 2010 se obtuvieron doce publicaciones y de la década de 2020 se obtuvieron cinco publicaciones. En cuanto al tipo de estudio se obtuvieron reportes de casos, estudios retrospectivos, revisiones de literatura y un estudio descriptivo transversal. Adicionalmente, las publicaciones presentaron diferentes objetivos tales como documentar características del trauma ocasionado por arma de fuego letal y no letal en la región maxilofacial, el manejo de los pacientes y el reporte de caso de individuos con este tipo de traumatismos. Diez publicaciones trataron de armas de fuego letales y 11 de armas de fuego menos letales.

DISCUSIÓN

Respecto a las heridas maxilofaciales por armas de fuego letales varios estudios han reportado que la edad media de los pacientes comprende entre los 21 y 30 años y se distribuyen en cuanto a sexo siendo el masculino el más afectado por este tipo de traumatismos.^{3,10,14,15,16,17} Dentro de las causas más frecuentes de este traumatismo se mencionan las agresiones por atraco, los conflictos interpersonales y los actos policiales.^{3,17}

Las heridas maxilofaciales relacionadas con armas de fuego se pueden clasificar en penetrantes, perforantes y avulsivas. Las lesiones penetrantes son típicas de las armas de baja velocidad que ocasionan un pequeño orificio de entrada pero no sale del cuerpo. Las lesiones perforantes son producidas por proyectiles de más alta velocidad, causando un orificio de entrada y de salida. Las lesiones avulsivas tienen orificios de entrada y salida, y además presentan una pérdida aguda de tejido asociada con el paso del proyectil.^{18,19} El tipo de lesión más repetida fue la penetrante, seguido de la perforante.¹⁷ En el estudio de Naranjo *et al*³ reportaron que el tipo de arma más utilizado fueron las de baja velocidad en el 90% de los casos. Se observó que la laceración de tejidos blandos menor de un centímetro se dio en el 83% de los casos y se presentó avulsión del tejido en el 10%.

En el tercio medio de la cara, las fracturas más frecuente fueron las del hueso malar, maxilar y la zona nasal; la mandíbula y el proceso alveolar fueron los más afectados en el tercio facial inferior.^{3,14,15,17,18,20} Por otro lado, se comprobó que la mandíbula es el hueso que frecuente más fracturas obteniendo un resultado de 26 pacientes que corresponde al 47% de 55 pacientes en general, los cuales presentaron lesiones mandibulares.¹⁰ Las lesiones de tejidos blandos y tejidos duros fueron más frecuentes de manera simultánea en tercio medio y el tercio inferior, seguido por el compromiso del tercio medio facial de manera aislada. Sin embargo, otro estudio reportó que fue más prevalente la lesión aislada a tercio inferior, seguida de la combinada.^{15,17} El tipo de fractura más frecuente fue la conminuta, seguido de la no desplazada.¹⁷

El trauma craneoencefálico fue una de las lesiones generales más frecuentes y el trauma ocular fue la lesión específica más encontrada.^{14,18}

En un principio los tratamientos van encaminados a conservar la vida de los pacientes. Dentro de las complicaciones frecuentes se encuentra el compromiso de la vía aérea y hemorragias los cuales son manejados en muchas ocasiones con traqueotomía, disección y ligadura de la arteria respectivamente.^{10,15,16,17,21} Una vez se ha estabilizado al paciente, se debe iniciar con el tratamiento farmacológico. Los tratamientos realizados son en su mayoría bajo anestesia general con el objetivo de desbridar la herida, retirar los dientes y fragmentos óseos no vitales y lavado de la herida, para luego inmovilizar los fragmentos óseos. Esto se puede lograr desde un abordaje de tipo cerrado, donde se maneja con fijación intermaxilar, combinado donde se maneja con desbridamiento y fijación y de tipo abierto con abordaje quirúrgico. Por último, se debe reconstruir con rellenos o injertos.^{3,16,17,21} El manejo también puede ser no quirúrgico en aquellos casos donde bajo anestesia local se sutura la herida y se extraen los dientes que lo requieren o se determina el manejo farmacológico y el control hospitalario.¹⁷

Los pacientes con heridas con arma de fuego faciales son más propensos a sufrir problemas de inestabilidad sistémica y localmente en los sitios de fractura durante las primeras 72 horas debido a que hay defectos de tejidos blandos y/o contaminación los cuales pueden aumentar el riesgo. Se informó que la mayoría de las fracturas faciales fueron tratadas en menos de 72 horas para evitar mayor riesgo de infección, hematoma, necrosis tisular y cicatrización inadecuada.¹⁰

Se reportó que el 88% de los pacientes no presentaron infecciones, el 6% la presentaron después y el 2% antes del tratamiento. La mayoría de estos pacientes requirieron más de 10 semanas de seguimiento para ser dados de alta.³ Sin embargo, en el estudio de Jose *et al*¹⁵ se tuvo una duración media de hospitalización de seis semanas. Se han mencionado secuelas postrauma como amaurosis, parálisis facial y convulsiones.¹⁷

Por otro lado, en cuanto a las heridas maxilofaciales por armas de fuego menos letales se identificaron tres subtipos de estas armas, las que disparan proyectiles de goma (proyectiles de impacto cinético), armas de aire comprimido y arma de paintball en un solo caso. Sobre los proyectiles de impacto cinético, Ortega²² reportó que en todos los pacientes se encontró afectación de los tejidos blandos y tejidos duros, registrando múltiples tipos de fracturas en los huesos cercanos a la zona de impacto y daño en otras regiones además de la región bucomaxilofacial. El tratamiento más comúnmente empleado fue la enucleación del ojo afectado, llevada a cabo en 85 casos, seguido por 77 casos en los que el proyectil permaneció alojado en el territorio bucomaxilofacial y se procedió a la extracción del cuerpo extraño. Además, se informó

de 28 individuos a los que se les realizó la evisceración del globo ocular afectado, y 27 personas recibieron tratamiento mediante la reducción, fijación o reconstrucción de los huesos maxilofaciales. En la publicación de Resende *et al*,²³ se relata el caso de un paciente masculino de 25 años que sufrió una herida penetrante de 3cm de diámetro y una fractura en el cuerpo mandibular derecho con desplazamiento, ocasionada por un proyectil de goma. Bajo anestesia general, se realizó el cerclaje maxilomandibular mediante arcos de Erich y elásticos, junto con la extracción quirúrgica de los cuerpos extraños. Se procedió a realizar un lavado con solución de clorhexidina al 2%, seguido de solución salina al 0,9%, y se procedió a suturar la herida.

Oliveira *et al*,²⁴ reportan un caso de un paciente masculino de 29 años impactado por un proyectil de goma, lo que causó una laceración tisular con edema periorbitario y epistaxis, así como una fractura del reborde orbitario inferior y el piso orbitario con hernia de los tejidos periorbitarios hacia el seno maxilar. El paciente fue sometido a la extracción quirúrgica del proyectil, seguida del lavado con solución salina al 0,9% y desbridamiento de los tejidos blandos lesionados. Posteriormente, se llevó a cabo la reconstrucción de la fractura orbitaria con malla de titanio, seguida de la sutura.

El estudio de Amaral *et al*²⁵ detalla tres casos de pacientes afectados por proyectiles de goma. En el primer caso, un paciente masculino de 13 años presentó una lesión extensa en su mejilla izquierda, con fracturas conminutas en el cuerpo, ángulo y rama mandibular. En el segundo caso, un paciente masculino de 17 años sufrió una herida grave en la nariz y el canto izquierdo, además de fracturas conminutas del reborde orbitario izquierdo, hueso nasal y pared anterior del maxilar. Finalmente, el tercer caso corresponde a una mujer de 29 años que presentaba sangrado oral y en la mejilla severo, asociado a un importante edema submandibular, junto con fracturas conminutas en la mandíbula a nivel del cuerpo, ángulo y rama en el lado derecho de la cara. Además, este estudio destaca la órbita como el sitio principal de fracturas causadas por este tipo de proyectiles, seguido por el cigoma, la nariz, la mandíbula y el maxilar, respectivamente.

El caso de un niño de 3 años que fue impactado por un proyectil de goma tipo *Flash Ball* fue expuesto en el artículo de Giran *et al*.²⁶ Presentaba una herida abierta de 3 cm en la mejilla derecha, así como una fractura conminuta en el margen orbitario y el arco cigomático. El tratamiento quirúrgico incluyó la extracción de los cuerpos extraños y la fijación interna del margen infraorbitario derecho y el arco cigomático mediante miniplacas.

En relación con las armas de aire comprimido, Stuehmer *et al*²⁷ reportaron tres casos de heridas causadas por este tipo de arma. El primer caso involucra a un niño de 12 años con una herida circular en la piel y leve sangrado en la glabella. Se utilizó un

abordaje coronal para exponer la herida de entrada en el hueso, donde se identificó un segmento óseo de aproximadamente 2 cm² en la región del infundíbulo del seno frontal. El proyectil, una bola redonda de acero, fue localizado mediante navegación intraoperatoria y retirado sin afectar la pared posterior del seno frontal ni causar rinorrea. Tras reemplazar el segmento óseo, se cerró la herida del tejido blando con suturas. El segundo caso corresponde a una mujer de 27 años con una herida circular en el paladar. Se llevó a cabo la exposición de la base del cráneo y se realizó una eliminación parcial del techo de la epifaringe para retirar fácilmente un balín detectado. El tercer caso es el de una mujer de 24 años con una herida en la mejilla derecha, sufrida hace 12 años y sin síntomas durante los últimos nueve años. El examen extraoral reveló una leve hinchazón en la parte media derecha de la cara. El cuerpo extraño, un balín, se extrajo con facilidad mediante un abordaje intraoral.

En el artículo de Gupta *et al*,²⁸ se describe el caso de un paciente masculino de 22 años con una herida causada por un arma de aire comprimido que penetró en su maxilar derecho. El paciente fue anestesiado con Lidocaína con epinefrina, seguido por una incisión semilunar y la elevación del colgajo mucoperiostico para exponer el objeto extraño. Después de su extracción, se realizó un lavado exhaustivo con solución antiséptica y solución salina, seguido por la sutura de la herida.

En la publicación de Dojcinovic *et al*,²⁹ se informó sobre una herida inusual causada por un proyectil de pintura. Una mujer de 44 años presentaba una herida profunda de 2 cm detrás de la mejilla derecha, con márgenes irregulares y teñida de rosa, resultado de la lesión. Esta herida ocasionó una fractura bifocal del arco cigomático. El tratamiento consistió en la extracción de los cuerpos extraños bajo anestesia local. Se optó por dejar las partículas profundas en su lugar para evitar el riesgo de lesión iatrogénica en la rama cigomática del nervio. La fractura no requirió tratamiento adicional, ya que estaba ligeramente desplazada y no afectó funcional ni estéticamente.

Las lesiones dentoalveolares causadas por proyectiles de impacto cinético fueron descritas por Hurtado.³⁰ Se informó que la mayoría de los pacientes afectados eran hombres, representando el 66,7% del total, con una edad media de 29 años. Estas lesiones incluyeron avulsión, subluxación, luxación y fractura corono radicular complicada en estructuras dentales. Además, se observaron fracturas en los huesos maxilofaciales en tres de los casos.

Los exámenes complementarios más utilizados comprenden tomografías computarizadas y radiografías.²²⁻³² El manejo farmacológico involucra antibióticos, antiinflamatorios, analgésicos y en algunos casos se debe considerar refuerzos antitetánicos.^{23,25,26,28,31}

Dentro de las complicaciones encontradas se reportó pérdida de

la visión debido a lesiones oculares severas,^{22,25,26} compromiso de la vía aérea manejado con traqueotomía e intubación oral y nasal.²⁵ También se identificó hemorragia,^{27,32} daños neurológicos, resección mandibular por osteomielitis y alteraciones neurológicas e infección.^{22,25,27,31}

CONCLUSIONES

El análisis de los 21 artículos revisados revela con claridad que existen disparidades en el trauma maxilofacial derivado del uso de armas letales y no letales. En particular, se destaca que las armas de fuego letales poseen una capacidad potencialmente más letal, atribuida a su capacidad para generar una mayor profundidad y extensión de daño en los tejidos y estructuras vitales. Este fenómeno se atribuye al elevado grado de energía cinética que estas armas pueden desarrollar durante su uso. Las heridas provocadas por armas letales en la zona maxilofacial no solo representan una amenaza inmediata para la vida, sino que también desencadenan una cascada de consecuencias que alteran la anatomía y la calidad de vida del individuo.

Si bien las armas de fuego no letales o menos letales están concebidas con la finalidad de incapacitar temporalmente a los individuos, es crucial reconocer que la energía que logran desplegar supera, en ocasiones, el umbral de tolerancia de los tejidos maxilofaciales de manera significativa, el uso indebido de este tipo de armas puede desencadenar lesiones maxilofaciales severas, abarcando desde daño ocular permanente hasta lesiones intracraneales, fracturas conminutas mandibulares, fracturas malares e incluso la muerte. No obstante, se enfatiza la necesidad de considerar estas observaciones como generalizaciones, ya que la gravedad de una herida específica puede depender de diversos factores. Entre ellos, se incluyen la distancia desde la cual se disparó el arma, el tipo de munición utilizado, así como otras circunstancias particulares del incidente. Este matiz subraya la importancia de abordar cada caso de manera individualizada, reconociendo la complejidad inherente a las lesiones maxilofaciales causadas por armas de distinta índole, proponiendo un enfoque integral, donde la atención médica, la investigación y la conciencia pública convergen para forjar un camino hacia la prevención y el tratamiento efectivo.

REFERENCIAS

1. Goh EZ, Beech N, Johnson NR. Traumatic maxillofacial and brain injuries: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021; 50(8):1027-1033. DOI: 10.1016/j.ijom.2020.12.003
2. Mardones M, Fernandez M, Bravo R, Pedemontet C, Ulloa C. Traumatología Maxilofacial: Diagnóstico y tratamiento. *Revista médica clínica las condes* - 2011; 22(5):607-616. DOI: 10.1016/S0716-8640(11)70472-2
3. Naranjo R Rf, Duque Serna Fl, Álvarez Martínez E. Experiencia en

- el diagnóstico y tratamiento del paciente con trauma maxilofacial por arma de fuego, en el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín entre 1998 y 2003. *Rev Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2004; 16(1 y 2):33-41. DOI: 10.17533/udea.rfo.3217
4. Carrioni Pineda, C Caracterización del trauma maxilofacial en el hospital la Samaritana de Bogotá entre los años 2008 a 2013. 2015 [citado: 2023, diciembre] Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Odontología. URI: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55386>
 5. Gutierrez L, García MA, Herrera JL. Caracterización sociodemográfica y clínica del trauma maxilofacial en un hospital de referencia de Bogotá. *Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello*. 2020; 47(3):26 - 32. DOI: 10.37076/acorl.v47i3.463
 6. Campolo A, Mix A, Fonca C, Ramírez H, Vargas A, Goñi I. Manejo del trauma maxilofacial en la atención de urgencia por no especialistas. *Rev Med Chile*. 2017; 145(8):1038-1046. DOI: 10.4067/s0034-98872017000801038.
 7. Raposo A, Preisler G, Salinas F, Muñoz C, Monsalves MJ. Epidemiología de las fracturas maxilofaciales tratadas quirúrgicamente en Valdivia, Chile: 5 años de revisión. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 2013; 35(1):18-22. DOI: 10.1016/j.maxilo.2012.08.002.
 8. Salaya HE, Rodríguez J. La dinámica poblacional y la violencia armada en Colombia, 1985-2010. *Rev Panam Salud Publica*. 2014; 36 (3):158-63.
 9. Hernandez-Perdomo E, Mun J. El valor de las armas menos letales en seguridad pública. *Urvio*. 3 2023; (37):82-101. DOI: 10.17141/urvio.37.2023.5954
 10. Norris O, Mehra P, Salama A. Maxillofacial Gunshot Injuries at an Urban Level I Trauma Center. 10-Year Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 73(8):1532-1539. DOI: 10.1016/j.joms.2015.03.019. PMID: 25865718.
 11. Omega Research Foundation y Amnistía Internacional. Impacto sobre los Derechos Humanos de las armas menos letales y otros tipos de material para hacer cumplir la ley; 2015; Reino Unido. <https://doc.es.amnesty.org/msopac/recordmedia/1@000028275/object/36286/raw> (Noviembre, 2023).
 12. Haar RJ, Iacopino V, Ranadive N, *et al*. Death, injury and disability from kinetic impact projectiles in crowd-control settings: a systematic review. *BMJ Open* 2017; 7(12):e018154. DOI:10.1136/bmjopen-2017-018154.
 13. Velásquez, J; Fernandez, C; Reynhout, SA. ¿No letales? Un análisis criminológico, criminalístico y jurídico sobre los peligros de los proyectiles de impacto de energía cinética. *Polít. Crim*. 2021; 16(32) Art. 2: 524-556 DOI: 10.4067/S0718-33992021000200524.
 14. Vera Landázuri JL, Delgado Salazar NA, Vitery Erazo L. Caracterización clínica de las fracturas faciales ocasionadas por trauma de guerra o violencia civil en el conflicto armado en Colombia del 2012 al 2013 en el Hospital Militar Central de Bogotá, D.C. *Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello*. 2017; 43(2):135-140. DOI: 10.37076/acorl.v43i2.25
 15. Jose A, Arya S, Nagori S. High-Velocity Ballistic Injuries Inflicted to the Maxillofacial Region. *J Craniofac Surg*. 2019; 30(6):511-514. DOI: 10.1097/SCS.00000000000005418.
 16. Quintana Díaz Juan Carlos, Pinilla González Rafael, López Lazo Sarah, González Rivera Armando, Maestre Márquez Hilario. Care of patients presenting with maxillofacial wounds by firearms. *Rev Cubana Cir*. 2010; 49(2).
 17. Leal, C. & Sáenz, M. Opciones terapéuticas en el tratamiento de heridas por proyectil de arma de fuego en la región maxilofacial. 2023. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/63060>
 18. Stefanopoulos PK, Soupiou OT, Pazarakiotis VC, Filippakis K. Wound ballistics of firearm-related injuries. Part 2: mechanisms of skeletal injury and characteristics of maxillofacial ballistic trauma. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 44(1):67-78. DOI: 10.1016/j.ijom.2014.07.012
 19. Powers DB, Delo RI. Characteristics of ballistic and blast injuries. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2013; 21(1):15-24. DOI: 10.1016/j.cxom.2012.12.001
 20. Edetanlen EB, Saheeb BD. A study on shotgun injuries to the craniomaxillofacial Region in a Nigerian Tertiary Health Center. *Niger J Clin Pract*. 2018; 21(3):356-361. DOI: 10.4103/njcp.njcp_315_17
 21. Vivar, D. E. P., Villasana, J. E. M., & Lumbreras, A. S. C. Herida facial por proyectil de arma de fuego: revisión de literatura y estudio clínico de tres casos. *Rev Odont Mex*; 2017; 21(2):127-134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rodex.2017.05.009>
 22. Ortega S. Revisión sistemática sobre daño tisular ocasionado por armas menos letales en el territorio bucomaxilofacial [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Odontología; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/192170>
 23. Resende, R., Varella, R., Santoro, F., & Meirelles, M. Fractura de mandíbula provocada por proyectil não letal: Relato de caso. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial*; 2013; 13(2), 31-36.
 24. Oliveira MMM, Borges AB, Acioly R da F, Souza DD de, Carvalho D do C, Silva BA da. Orbital fracture caused by rubber project: Case report. *RSD*. 2021; 10(6):e44710615976. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15976
 25. Amaral MBF, Bueno SC, Abdala IB, da Silveira RL. Facial fractures caused by less-lethal rubber bullet weapons: case series report and literature review. *Oral Maxillofac Surg*. 2017;21(3):357-361. DOI: 10.1007/s10006-017-0631-4
 26. Giran G, Bertin H, Koudougou C, Sury F, Croisé B, Laure B. About a pediatric facial trauma. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2019; 120(2):154-156. DOI: 10.1016/j.jormas.2018.11.001
 27. Stuehmer C, Essig H, Bormann KH, Majdani O, Gellrich NC, Rücker M. Cone beam CT imaging of airgun injuries to the craniomaxillofacial region. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 37(10):903-6. DOI: 10.1016/j.ijom.2008.07.007
 28. Gupta M, Kumar Y, Rizvi A, Vig H. Accidentally lodged airgun pellet in maxilla during childhood play retrieved surgically after

- a decade. *BMJ Case Rep.* 2021; 14(10):e246709. DOI: 10.1136/bcr-2021-246709
29. Dojcinovic I, Broome M, Hugentobler M, Richter M. Unusual ballistic trauma of the face with a less-lethal launcher. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(10):2105-7. DOI: 10.1016/j.joms.2006.06.258
 30. Hurtado Á. Caracterización de traumatismos dentoalveolares en víctimas de violencia ejercida por agentes del estado, durante el estallido social en Chile, 2019-2020. Serie de casos [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Odontología; 2023 [citado: 2023, diciembre]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/194248>
 31. Owen-Johnstone M, Broderick D, Graham RM. Air guns and their wider relevance to the dental profession. *Br Dent J.* 2022; 232(12):861-863. DOI: 10.1038/s41415-022-4346-z
 32. Abad S, McHenry ID, Carter LM, Mitchell DA. Carotid artery injury from an airgun pellet: a case report and review of the literature. *Head Face Med.* 2009; 5:3. DOI: 10.1186/1746-160X-5-3