# PROTOCOLO DE MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL GENERAL DOCENTE "AMBATO"

PROTOCOL FOR THE MANAGEMENT OF EXPOSED FRACTURES IN THE GENERAL TEACHING HOSPITAL "AMBATO"

[1]Telenchana, Paulo. [2]Martínez, Santiago. [3]Chimbo, Verónica. [4]Gracia, Yeritza. [5]Lana, Jorge Enrique.

[1]Médico Especialista de Ortopedia Traumatología del Hospital General Docente Ambato-

[2]Médico Residente de Ortopedia y Traumatología del Hospital General Docente Ambato.

[3]Médico General - Universidad Técnica de Ambato.

[4]Médico General – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

[5]Medico General – Responsable de Calidad Hospital General Docente Ambato

Telenchana, Paulo. Martínez, Santiago. Chimbo, Verónica. Gracia, Yeritza. Lana, Jorge Enrique. **PROTOCOLO DE MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS EN EL HOSPITAL GENERAL DOCENTE "AMBATO".** Rev UNIANDES Ciencias de la Salud 2022 sept-dic; 5(3): 1109 – 1129.

## RESUMEN

Las fracturas expuestas son lesiones consideradas como emergencias ortopédicas debido a las complicaciones y secuelas que pueden provocar, constituyéndose en un problema de salud pública. Estas lesiones a nivel mundial y en nuestro medio son provocados con alta frecuencia por accidentes de tránsito, afectando con mayor prevalencia a hombres.

Debido a la gran afectación de tejidos blandos y óseo que provocan estas lesiones determina que el índice de complicaciones sea alto y que su manejo sea complejo, hasta la actualidad el tratamiento de las fracturas expuestas es controversial. El objetivo del presente estudio es desarrollar un

protocolo de manejo en el cual se reunirá evidencias y recomendaciones actualizadas que permitan un manejo adecuado de las fracturas expuestas, de acuerdo con las necesidades específicas de cada paciente y con los recursos disponibles al momento de la atención en la unidad hospitalaria. Este protocolo de manejo se elaboró bajo la normativa del Ministerio de Salud Pública que rige en el Hospital General Docente Ambato a través de la coordinación de Dirección Médica y el comité de Docencia e Investigación**.**

**Palabras Claves:** Fracturas expuestas, Clasificación Gustillo Anderson, ATLS, desbridamiento, estabilización ósea, antibioticoterapia.

## ABSTRACT

Exposed fractures are injuries considered as orthopedic emergencies due to the complications and sequelae they can cause, becoming a public health problem. These injuries, worldwide and in our environment, are caused with high frequency by traffic accidents, affecting men with greater prevalence. Due to the great affectation of soft tissues and bone that these injuries cause, it determines that the rate of complications is high and that their management is complex, until now the treatment of exposed fractures is controversial. The objective of this study is to develop a management protocol in which up-to-date evidence and recommendations will be gathered that allow adequate management of exposed fractures, according to the specific needs of each patient and with the resources available at the time of care in the hospital unit.

This management protocol was developed under the regulations of the Ministry of Public Health that governs Hospital General Docente Ambato through the coordination of the Medical Directorate and the Teaching and Research committee.

**Keywords:** Open fractures, Gustillo Anderson Classification, ATLS, debridement, bone stabilization, antibiotic therapy.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas abiertas corresponden a la pérdida de la continuidad ósea y de tejidos blandos poniendo en exposición el foco de fractura con el medio externo, provocados por mecanismos de alta energía, siendo emergencias ortopédicas con alta morbilidad y mortalidad. Pueden ocurrir una gran gama de complicaciones secundarias a la fractura por lo que se requiere establecer un protocolo sistemático para la atención emergente, oportuna y prevención de complicaciones a corto y largo plazo (1). El objetivo del presente

estudio es establecer un protocolo de manejo actualizado de las fracturas expuestas, que nos permita disminuir las complicaciones y secuelas de funcionalidad que pueden acarrear a este tipo de pacientes atendidos en el Hospital General Docente “Ambato”.

**ALCANCE.**

Está dirigido a médicos residentes del área de Emergencias y Traumatología, Médicos especialistas del área de Traumatología.

**POBLACION.**

Pacientes niños, adolescentes, adultos, adultos mayores que acuden a la atención en el Hospital General Docente “Ambato.

**METODOLOGÍA**

Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos por medio de plataformas virtuales como Scopus, PubMed, Springer, Elsevier, Scielo y artículos publicados en Ecuador por la relevancia epidemiológica que requiere este protocolo de manejo de fracturas expuestas desde el año de 2015 a 2021, realizando búsqueda de revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios observacionales y estudios estadísticos en inglés, español y portugués, recaudando alrededor de 60 artículos científicos de los cuales fueron seleccionados los estudios que tengan gran relevancia científica y que cumplan con los objetivos del estudio, encontrándose 20 artículos de los cuáles se recopiló la información para la estructura y sistematización de este trabajo.

**EPIDEMIOLOGIA**

Las fracturas expuestas son muy frecuentes con una incidencia estimada de 30,7 por 100.000 personas por año, con una edad promedio de 45 años, siendo el sexo masculino el más afectado. (1). La incidencia varía según el sexo y la edad, se estima que en los varones es más frecuente a las edades de 15 y 19 años con 54,5% por 100.000 personas por año y en las mujeres aumenta su incidencia entre las edades de 80 y 89 años con 53.,0% por 100.000 personas por año. (3,4)

Entre las fracturas abiertas más comunes tenemos: las fracturas de falange con una incidencia del 45% aproximadamente y las fracturas de huesos largos como la tibia y peroné con un 11.2%. (2,3)

En el Hospital Teodoro Maldonado Carbo (Guayaquil) en un estudio realizado en el 2019 se estableció que el sitio anatómico más común es la tibia (62,3%), seguido por fracturas abierta: radio (19,9%), fémur (6,8%), húmero (4,3%), cúbito (3,2%) y peroné (2,3%) (8)

**ETIOLOGÍA**

Existen diversas causas que producen las fracturas expuestas, dentro de estas tenemos 2 mecanismos: Los mecanismos directos que incluyen a traumatismos de alta energía como accidentes de tránsito, heridas por arma de fuego y caídas desde una altura relevante. Los mecanismos indirectos incluyen lesiones por torsión de baja energía, como lesiones sufridas durante el ejercicio y lesiones por caídas desde una altura de pie (9,10).

Las fracturas abiertas de alta energía a menudo se asocian con otras afecciones potencialmente mortales secundarias a politraumatismos y provocan otros riesgos como lesiones neurovasculares, aplastamiento de tejidos blandos, contaminación de heridas y deguantamiento de la piel, lo que las hace más propensas a tener complicaciones (2,9)

## CLASIFICACIÓN

Las fracturas abiertas varían en gravedad según el mecanismo y la energía de la lesión, siendo importante cuantificar las lesiones. A la actualidad no se dispone de un sistema de clasificación adecuada debido a la complejidad de las lesiones que se producen en las fracturas expuestas. De hecho, se han desarrollado varios sistemas de clasificación para describir la lesión, orientar el tratamiento y determinar el pronóstico, siendo la de clasificación de Gustillo y Anderson la más utilizada hasta el momento. Fue descrita por primera vez en 1976 y actualizada en 1984, este sistema de clasificación describe las fracturas abiertas en 3 categorías amplias como se lo describe en la tabla 1. (7,11)

Debido a las deficiencias que presenta la clasificación de Gustillo y Anderson, en el 2010 se desarrolla la clasificación OTA-OFC (Asociación de Traumatología y Ortopedia) propuesta por Agel, et al, donde consideran 5 grupos en la evaluación de la gravedad de la lesión: lesión arterial, lesión cutánea, lesión muscular, contaminación y pérdida de masa ósea. A pesar de haber demostrado en estudios preliminares resultados favorables sobre el sistema de Gustillo y Anderson, no existe evidencia con alta validez que respalde su eficacia. (7,11).

Tabla 1. Clasificación de las fracturas abiertas según Gustilo y Anderson

| TIPO DE FRACTURA | **MECANISMO DE CONTAMINACIÓN** | **FRACTURA** | **HERIDA** | **LESIÓN DE PARTES BLANDAS** | **TASA DE INFECCIÓN** |
|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO I** | Limpia<br>Baja energía<br>“Dentro hacia afuera” | Transversa u oblicua corta | Menor de 1 cm | Mínima | 0-2% |
| **TIPO II** | Contaminación moderada | Conminución moderada | Mayor de 1 cm | Sin lesión extensa, avulsiones o colgajos de piel | 2-7% |
| **TIPO III A** | Alta energía, lesiones por aplastamiento | Conminutas y segmentarias | No valorable | Cobertura adecuada de partes blandas, cierre directo | 7% |
| **TIPO III B** | Contaminación masiva | Despegamiento perióstico | No valorable | Exposición de la fractura, requiere técnica reconstructiva con colgajo | 10-50% |
| **TIPO III C** | Cualquier mecanismo | Cualquiera | No valorable | Cualquier fractura expuesta con lesión vascular | 25-50% |

Elaborado por el autor

**Fuente:** Méndez MB. Manejo de fracturas abiertas. Revista Médica Sinergia. 2020;1–16(rms):440.

**TRATAMIENTO**

Las fracturas expuestas son lesiones complejas provocadas con mayor frecuencia por traumatismos de alta energía que causan una elevada tasa de morbi-mortalidad, por tal razón la evaluación y manejo inicial se lo realiza aplicando el protocolo ATLS.

Aunque la mayoría de las lesiones osteomusculares no ponen en peligro la vida o la integridad física es importante que el médico logre reconocer lesiones de las extremidades que pueden ser potencialmente mortales durante la revisión primaria o que comprendan su asociación con otras lesiones graves como las torácicas, cerebrales y/o abdominales (7).

**MANEJO INICIAL**

El protocolo Advanced Trauma Life Support (ATLS) debe implementarse inmediatamente en emergencias, es crucial realizar una evaluación rápida (10 segundos) para identificar situaciones potencialmente mortales. Es fundamental mantener las vías respiratorias despejadas, una respiración y una ventilación adecuadas, inmovilizar al paciente, controlar el sangrado, evitar el shock y trasladar rápidamente al paciente al hospital o institución médica más cercana. Además, recopile datos sobre los mecanismos de la lesión, el tiempo de la lesión, los eventos relacionados y el historial médico completo del paciente. (12)

| | |
|---|---|
| **A** | Airway maintenance. Mantenimiento de la vía aérea con restricción de movimiento y control de la columna cervical. |
| **B** | Breathing and ventilation. Respiración y ventilación |
| **C** | Circulation with hemorrhage control. Circulación con control de hemorragia |
| **D** | Disability: neurologic status. Evaluación del estado neurológico |
| **E** | Exposure/enviromental control. Exposición y evaluación del sistema musculoesquelético completo, paciente desnudo de cabeza a pies y control ambiental |

***Fuente de información: American College of Surgeons, The committee on Trauma. Evaluación y tratamiento inicial. In: ATLS- Décima edición. Décima edi. 2018.*** **(2)**

**ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS A LA VALORACIÓN PRIMARIA Y REANIMACIÓN**

Electrocardiografía continua, oximetría de pulso, capnografía, gasometría arterial, frecuencia ventilatoria, control de signos vitales, catéteres urinarios, para vigilar la producción de orina y evaluación de hematuria, catéter gástrico en caso de distensión abdominal. Otras pruebas útiles son lactato en sangre, hemograma, estudios de imagen como radiografía, FAST, EFAST (ecografía abdominal focalizada para trauma) y DPL (lavado peritoneal).

**EVALUACIÓN SECUNDARIA**

Evaluar completamente al paciente de cabeza a los pies y realizar una historia clínica completa, con examen físico y reevaluación de los signos vitales.

**ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS A LA EVALUACIÓN SECUNDARIA**.

Estudios de laboratorio y de imagen específicos, adicionales después de la segunda valoración, completar los estudios según el caso.

**EVALUACIÓN Y PREPARACIÓN PARA TRATAMIENTO ESPECIALIZADO**.

La evaluación y el manejo ortopédicos deben comenzar tan pronto como se hayan estabilizado clínicamente el paciente. Una inspección metódica de cada miembro es fundamental; las fracturas abiertas pueden pasarse por

desapercibido si el médico examinador no expone toda la extremidad. Las dimensiones, las ubicaciones y el grado de afectación de los tejidos blandos de las heridas abiertas deben tenerse en cuenta antes de la reducción o la inmovilización. Se debe realizar un examen neurovascular completo. Es extremadamente importante mantener un alto índice de sospecha de síndrome compartimental, especialmente en el contexto de un trauma de alta energía. (6,7)

## MANEJO INICIAL DE LA FRACTURA

A pesar de no existir evidencia científica que respalde el desbridamiento primario y la irrigación de heridas abiertas al lado de la cama, se recomienda realizar el retiro de contaminantes que estén presentes en las fracturas expuestas debido a que estos objetos extraños se pueden introducir profundamente en los tejidos blandos después de la reducción preliminar de la fractura. Posteriormente de la irrigación primaria, se debe aplicar un vendaje salino de húmedo a seco para ayudar a la prevención de infecciones. Luego se debe reducir la extremidad y colocarla en una férula bien acolchada. Los pulsos deben documentarse antes y después de la reducción (6)

## PROFILAXIS ANTIBIOTICA

La administración temprana de antibióticos es un principio clave del tratamiento de fracturas abiertas debido a que aproximadamente el 24 a 70 % de las fracturas abiertas están contaminadas con bacterias por lo tanto es necesario aplicar una cobertura antibiótica adecuada para disminuir la tasa de infección (9,13). Sin embargo, el tipo de antibiótico, dosis y hora de administración dependerá del grado de lesión según la clasificación de Gustillo y Anderson, patógenos más frecuentes involucrados en la contaminación de las fracturas expuestas, situación geográfica y resistencia bacteriana.

Existe evidencia actualizada que recomienda prescribir profilaxis antibiótica lo antes posible, dentro de las primeras 3 horas, debido a que se ha demostrado una importante reducción de la tasa de infección en fracturas abiertas (16).

A pesar de contar con evidencia de la eficacia de las cefalosporinas de primera generación en el tratamiento de las fracturas abiertas, las guías BOA / *BAPRAS* recomiendan evitar las cefalosporinas debido a la aparente asociación con *Clostridium* Difficult. En cuanto a las dosis y los antibióticos específicos, las guías BOA / *BAPRAS* aconsejan los siguientes principios (13,14,16):

1. El antibiótico de elección es amoxicilina /clavulánico (1,2 g / 8 horas) o una cefalosporina (por

ejemplo, cefuroxima 1,5 g / 8 horas), y esto debe continuarse hasta el primer desbridamiento (escisión).

2. En el momento del primer desbridamiento, se debe administrar amoxicilina / clavulánico (1,2 g) o una cefalosporina (como cefuroxima 1,5 g) y gentamicina (1,5 mg / kg) y continuar con amoxicilina-clavulánico o cefalosporina hasta el cierre de los tejidos blandos o durante un máximo de 72 horas, lo que ocurra primero.
3. Se deben administrar 1,5 mg / kg de gentamicina y 1g de vancomicina en la inducción de la anestesia en el momento de la estabilización esquelética y el cierre definitivo de los tejidos blandos. Estos no deben continuarse después de la operación. La infusión de vancomicina debe iniciarse al menos 90 minutos antes de la cirugía.
4. Los pacientes con anafilaxia a penicilina deben recibir clindamicina (600 mg iv antes de la operación / una vez al día) en lugar de amoxicilina-clavulánico / cefalosporina. Para aquellos con reacciones alérgicas menores, una cefalosporina se considera segura y es el agente de elección. (13,14,16)

Como otra alternativa brindada por la Asociación Británica Ortopédica se tiene el uso de Cefazolina y Gentamicina o también de Piperacilina / Tazobactam usado por 24 horas luego de que se haya realizado el desbridamiento (16).

La Institución Sanitaria Americana ha introducido un nuevo régimen profiláctico con base en la evidencia disponible, donde recomienda la utilización de ceftriaxona en las fracturas grado III de Gustillo y Anderson con la finalidad de disminuir el uso de los aminoglucósidos en pacientes politraumatizados que son más propenso a presentar lesión renal aguda. (14).

En relación con el tiempo de administración de antibióticos la Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) recomienda que en las fracturas de tipo I y II se suspendan después de 24 horas, en las fracturas tipo III se indica administrar hasta 72 horas posterior a la lesión o 24 horas después de lograr el cubrimiento del tejido blando. Hasta la actualidad no se ha establecido un consenso, por lo que se recomienda aplicar el tiempo adecuado en relación con el tipo de lesión y la situación geográfica (14,16).

**ANTIBIÓTICO LOCAL**

Se ha reportado en estudios realizados que la administración de antibióticos de forma local como complemento de la

antibioticoterapia sistémica en el manejo de las fracturas expuestas, reduce la tasa de infección, pero la reducción de la infección fue estadísticamente significativa solo en las fracturas grado III de Gustillo y Anderson (9)

El antibiótico apropiado para uso local debe estar disponible en forma de polvo debido a que los antibióticos en solución acuosa inhiben el proceso de polimerización. La técnica que ha dado mejores resultados es la “the bead-pouch”, que consiste en mezclar antibiótico con cemento de polimetilmetacrilato y forman perlas para aplicar de forma local. El uso de vancomicina local es un concepto en evolución y los resultados preliminares son prometedores, pero las indicaciones de uso y la dosificación siguen estando mal definidas (9,18).

**PROFILAXIS ANTITETÁNICA.**

La vacunación estandarizada proporcionará la protección contra el tétanos, sin embargo, si no se obtiene información acerca del esquema de vacunación o si el historial de inmunización previa del paciente no es confiable, el médico a cargo podría proporcionar una dosis de vacuna que tenga Toxoide tetánico o la vacuna contra tétanos y difteria (DT) 1 dosis IM de 0,5 ml. Con respecto a la administración de inmunoglobulina tetánica tanto en población adulta como pediátrica se administra 500 UI por vía IM y en casos de heridas muy contaminadas se aplica un refuerzo de 500UI (7).

**DESBRIDAMIENTO QUIRÚRGICO.**

El desbridamiento quirúrgico es parte esencial dentro del algoritmo de manejo de las fracturas abiertas, pero el momento en el cual se debe realizar sigue siendo controversial. La regla de las 6 horas para el desbridamiento temprano ha ido perdiendo argumentación debido que existe suficientes evidencias que respaldan que el tiempo de desbridamiento no es un factor principal que aumente la tasa de infección. En la actualidad la evidencia recomienda realizar el desbridamiento de las 24 horas, pero algunos cirujanos prefieren antes, especialmente para lesiones contaminadas y de mayor grado. En los casos de personas hemodinámicamente inestables, es aconsejable esperar de 24 a 36 horas para seleccionar la estrategia correcta hasta lograr la estabilidad del paciente (1, 16).

Se debe realizar un desbridamiento sistémico con la eliminación de gran contaminación y escombros, desde capas superficiales hasta estructuras profundas, el tejido necrótico debe extirparse ampliamente de la herida

para realizar una evaluación completa de la lesión de los tejidos blandos. La viabilidad muscular está determinada por las 4 C sugeridas por Scully: contractilidad, color, consistencia y capacidad de sangrar", todo tejido muscular que no cumpla con estos criterios debe ser extirpado. En la evaluación del hueso, todo fragmento óseo libre es necesario extirpar. Cuando la determinación de la viabilidad no es concluyente en el momento del desbridamiento, los desbridamientos repetidos a intervalos de 24 a 48 horas pueden ser empleado para eliminar tejido desvitalizado (13,20).

**IRRIGACIÓN TERAPÉUTICA.**

Los objetivos de la irrigación son eliminar la sangre y los restos de partículas, reducir la carga bacteriana y facilitar la visibilidad de los tejidos. Sin embargo, la irrigación de heridas abiertas tiene el potencial de conducir desechos y bacterias hacia las capas profundas de la herida, por lo tanto, se recomienda realizarse después de la remoción quirúrgica adecuada de contaminantes macroscópicos y tejido desvitalizado. El estudio FLOW examinó el efecto de las presiones de irrigación y el uso de jabón o soluciones salinas en heridas abiertas por fracturas. Los autores no encontraron ningún beneficio con el lavado a alta presión y observaron un aumento en las tasas de reintervención con el uso de solución jabonosa (17). En relación con el volumen óptimo para la irrigación todavía es un tema de debate, hasta la actualidad no existen estudios clínicos en humanos que evalúen los volúmenes de irrigación óptimos para las fracturas abiertas. Como recomendación general, se sugieren 3 litros por cada grado según la clasificación de Gustillo y Anderson (20).

**CULTIVO DE HERIDA.**

En un estudio de Reeddy Lingarj, et al demostró en su estudio piloto que los microorganismos que corresponden a la flora bacteriana inicial de las fracturas expuestas y la relación con microorganismo asociados a infección posterior, en el caso de darse, no corresponden a la misma flora bacteriana, por lo cual, el realizar cultivos de heridas previos al desbridamiento no tiene valor terapéutico. El cultivo post-desbridamiento es mejor para formular un régimen antibiótico adecuado de acuerdo con el patrón de sensibilidad encontrado en nuestro entorno para todos los pacientes con fracturas abiertas. El cultivo bacteriano agudo de las fracturas abiertas, antes o poco después del desbridamiento inicial, tiene poca utilidad clínica. Los microorganismos aislados en la fase aguda del tratamiento no se correlacionan bien con las infecciones clínicas que resultan de fracturas

abiertas. Por lo tanto, el uso rutinario de cultivos en esta etapa de la atención es de poco beneficio para el paciente y no es recomendable (7,15).

## ESTABILIZACIÓN DE LA FRACTURA

La estabilización mecánica de las fracturas abiertas nos proporciona alineación ósea y reduce el movimiento entre los segmentos de la fractura, evitando mayor daño a los tejidos blandos. Además, permite restaurar la tensión de los tejidos blandos, disminución del edema, control de sangrado, control del dolor, mejora la circulación y disminuir la incidencia de infección (7,18,20)

En la elección del método de fijación influyen varios factores, como son: mecanismo lesional, cobertura de partes blandas, contaminación grave y circulación endostal y perióstica. También se debe tomar en cuenta el estado hemodinámico del paciente y la gradación general del riego según estudios de laboratorio y puntuaciones de trauma (7). Las técnicas comunes incluyen la fijación externa, la estabilización intramedular y la osteosíntesis de placa de bloqueo, así como tornillo y fijación de alambres. Se recomienda la fijación externa en el momento del desbridamiento primario sino se realiza la osteosíntesis primaria de la fractura. En los casos donde existe pérdida de cobertura cutánea, contaminación excesiva, patrones complejos de fractura con pérdida ósea, los fijadores circulares o multiplanares son los recomendados y la fijación interna primaria es una opción cuando se realiza cobertura definitiva en el primer desbridamiento y la contaminación de la herida es mínima (17).

**Fijación externa:** Es una medida eficaz para pacientes con lesiones múltiples, especialmente aquellos con defectos de tejidos blandos y óseos. Generalmente se utiliza como método temporal y en algunos casos como tratamiento definitivo con buenos resultados. En el caso de una lesión de tejido blando de alto grado, la aplicación de un fijador externo tiene los beneficios de una aplicación rápida, la facilidad de monitoreo de los tejidos blandos, además que facilita la reconstrucción de tejidos blandos (7,13)

**Clavos intramedulares:** Es el tratamiento estándar para la fractura de huesos largos, ya que permite soportar peso de forma temprana, evita la mala alineación, menos procedimientos posteriores y tasas de infección bajas. En estudios realizados se reporta una alta tasa de consolidación, hasta el 95% fresado y 97 sin fresar (7,13)

**Placas y tornillos:** Este otro método de fijación que ha ido disminuyendo su uso debido a su tasa creciente de

complicaciones (osteomielitis 19%, falla del implante 12%). La tasa de reintervención fue significativamente alta en el grupo con placa (69%) en comparación con los tratados con fijador externo (30%) (7,13).

**Injerto óseo:** Puede ayudar a la reparación de los defectos óseos, se puede utilizar al momento del cierre de las fracturas Gustillo I y II y en el caso del grado III se debe retrasar hasta que se haya cicatrizado la herida (7).

**CIERRE DE LA HERIDA**

El cierre de la herida y cobertura de la piel debe una herida desbridada cuidadosamente y completa es la piedra angular para obtener una consolidación adecuada de la fractura y con menor tasa de infección y disminución la tasa de infección, por lo que la evidencia actual recomienda el cierre temprano de las fracturas expuestas en pacientes y fracturas adecuadamente seleccionadas. El cierre tardío de la herida aumenta el riesgo de infección de gramnegativos nosocomiales como Pseudomonas, Enterobacterias, Staphylococcus aureus meticilinoresistente (7,20).

Las pautas actuales del National Institute for Health and Care Excellence (NICE) abogan por la cobertura definitiva dentro de las 72 horas si esto no se puede realizar en el momento del desbridamiento primario de la herida (20).

**EXTREMIDAD SEVERAMENTE TRAUMATIZADA Y ESCALA DE MESS.**

Existen varias escalas y sistemas de clasificación de las fracturas abiertas para incluir los traumatismos de las extremidades inferiores que puedan requerir de la amputación del miembro afecto. Un estudio realizado por Johansen et al. de 1990 indica que el sistema más utilizado para determinar una puntuación de gravedad de una extremidad lesionada es el MESS (Mangled Extremity Severity Score). El puntaje de severidad de extremidades mutiladas (MESS) proporciona un puntaje acumulativo basado en la extensión de la lesión del esqueleto / tejido blando, choque hemorrágico, severidad de la isquemia y edad del paciente, donde un puntaje menor o igual a 6 indica un intento de rescate de la extremidad y un puntaje igual a o más de 7 predice una baja probabilidad de viabilidad de la extremidad y es predictivo de amputación (19).

Sin embargo, con los avances alcanzados en el manejo de las extremidades mutiladas han disminuido la precisión de la puntuación MESS por lo que se requieren nuevos métodos para predecir el rescate de la

extremidad frente a la amputación de la extremidad (20).

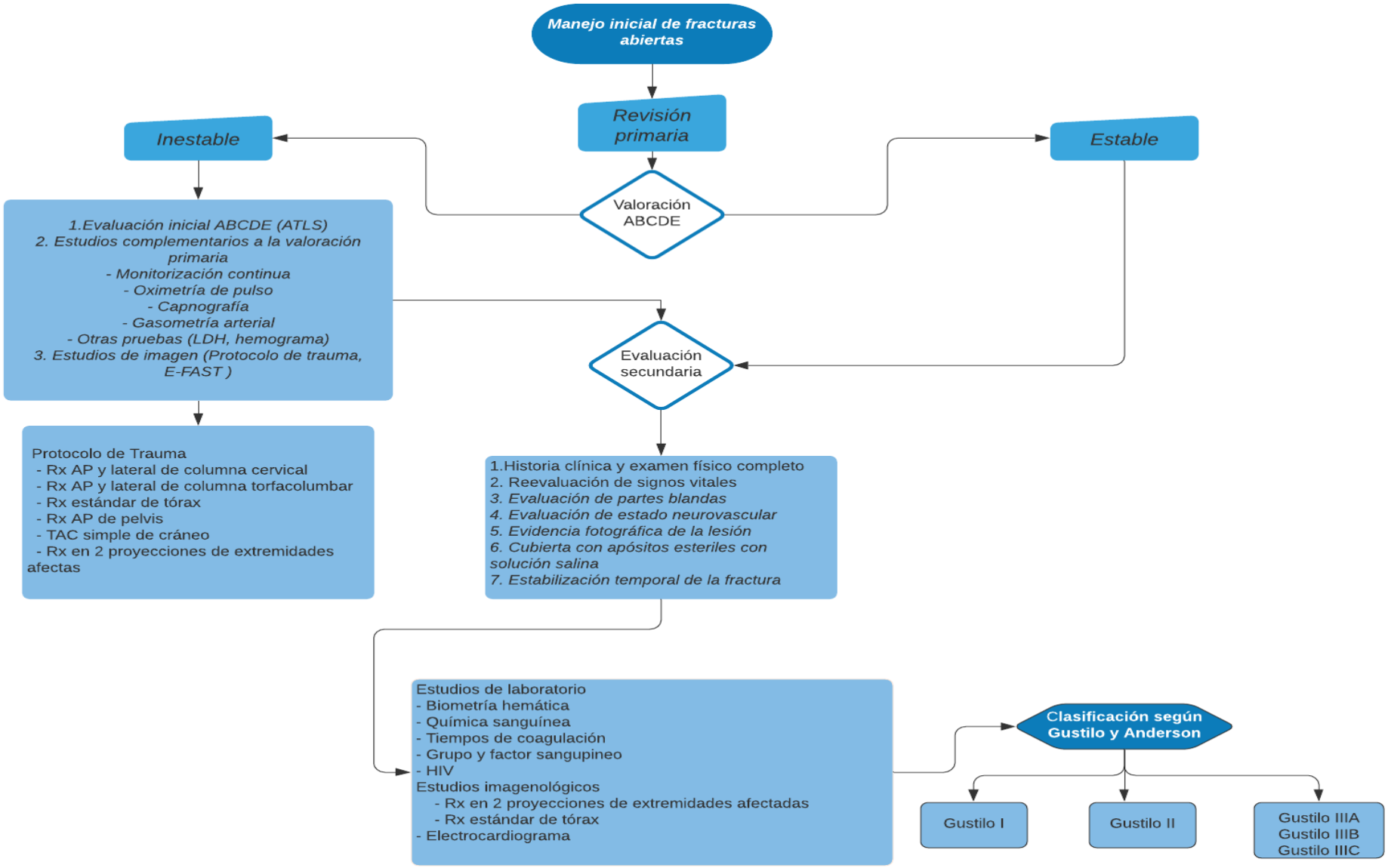
Tabla 4. Escala MESS (Mangle Extremity Severity Score)

| TIPO | DEFINICIÓN | PUNTOS |
|---|---|---|
| A | **Lesión de hueso/tejidos blandos** | |
| | Baja energía (fractura simple, incisa, arma de fuego “civil”) | 1 |
| | Media energía (fractura abierta múltiple, luxación) | 2 |
| | Alta energía (arma de fuego a distancia corta, arma de fuego “militar”, aplastamiento) | 3 |
| | Muy alta energía (contaminación evidente, avulsión de tejidos blandos) | 4 |
| B | **Isquemia de la extremidad** | |
| | Pulso reducido + perfusión normal | 1 |
| | No pulso + parestesias + reducción del llenado capilar | 2 |
| | Frialdad + parálisis + abolición sensibilidad | 3 |
| C | **Shock** | |
| | Presión arterial sistólica > 90 mmHg | 0 |
| | Hipotensión transitoria | 1 |
| | Hipotensión persistente | 2 |
| D | **Edad** | |
| | <30 años | 0 |
| | 30-50 años | 1 |
| | >50 años | 2 |
| **NOTA:** La puntuación se dobla para una isquemia que supere las 6 horas de evolución | | |
| **< 7 puntos: Poco probable amputación**<br>**>7 puntos: Muy probable amputación** | | |
| **Realizado por el autor**<br>**Fuente de información:** Johansen K, Hansen ST Jr. MESS (Mangled Extremity Severity Score) 25 years on: ¿Time for a reboot? J Trauma Acute Care Surg. 2015;79(3):495–6. | | |

**CONCLUSIONES.**

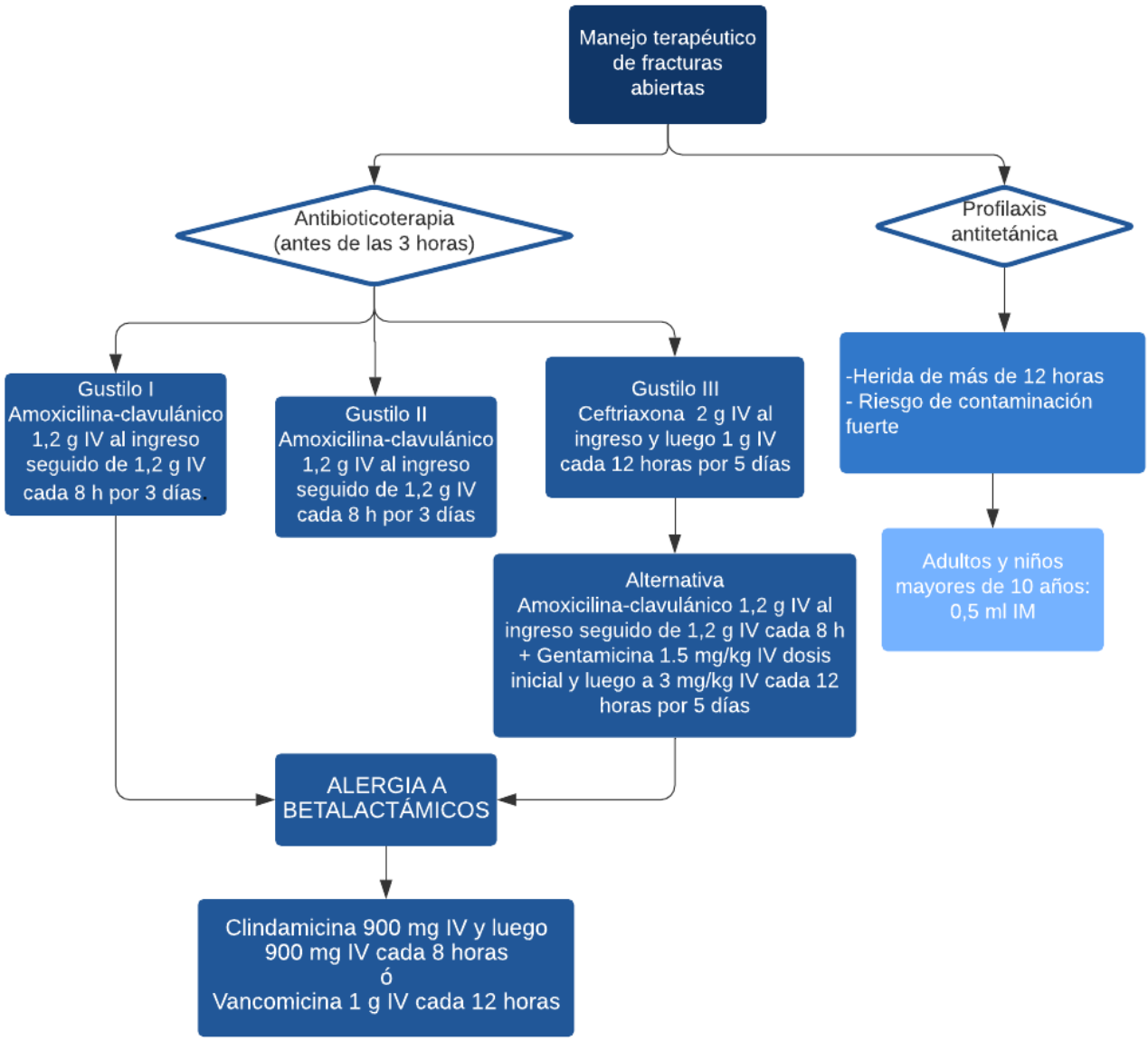
Las fracturas expuestas son lesiones complejas que amerita de un equipo multidisciplinario en su manejo que incluyen a especialistas en Emergencia, Traumatología, Cirugía plástica y Cirugía vascular. Estas fracturas en la mayoría de los casos se producen por mecanismos de alta energía, por los cual en el manejo inicial se debe aplicar el protocolo ATLS inmediatamente en la escena del trauma o sala de emergencias, una vez estabilizado clínicamente el paciente se debe comenzar con la evaluación y manejo ortopédico, se debe realizar una valoración minuciosa de la lesión ósea, características de la fractura y perdida ósea, además de la gravedad de las lesiones de la piel, músculo y presencia o no de lesión neurovascular. Los sistemas de clasificación utilizados en la valoración de estas lesiones son la de Gustillo y Anderson y la escala de MESS, a pesar de sus limitaciones siguen siendo los más utilizados por que ayudan en la toma de decisiones terapéuticas. Un tratamiento adecuado de las fracturas expuestas nos permite disminuir el riesgo de infección y promover la consolidación de la fractura. La evidencia actual hace ciertas recomendaciones en el manejo terapéutico inicial que incluye antibioticoterapia intravenosa temprana, dentro de las primeras 3 horas, existen varios esquemas de tratamiento. Estos esquemas varían geográficamente de acuerdo con la disponibilidad de los medicamentos como a la resistencia antibiótica. Para nuestro medio el esquema presentado es el adecuado, ya que los medicamentos están al alcance del centro hospitalario, además se debe realizar la profilaxis antitetánica en casos específicos. El desbridamiento inicial debe realizarse dentro de las 24 horas con un equipo quirúrgico apropiado, la irrigación de las fracturas abiertas debe realizarse con solución salina normal mediante flujo por gravedad; sin embargo, el volumen de irrigación óptimo no se ha definido, pero se recomienda utilizar 3 litros por cada grado de lesión. La toma de cultivos se indica realizarlo después del desbridamiento e irrigación e idealmente en las limpiezas subsecuentes. La estabilización ósea primaria es fundamental en el tratamiento de las fracturas expuestas, siendo la fijación externa el método estándar en el caso de no tener una cobertura adecuada de partes blandas o lesiones óseas complejas. Se debe considerar el cierre primario temprano de las fracturas abiertas si las heridas están limpias y en el caso de no poder realizar un cierre primario se debe realizarlo dentro de las 72 horas.

**FLUJOGRAMA DE MANEJO INICIAL DE LAS FRACTURAS ABIERTAS**



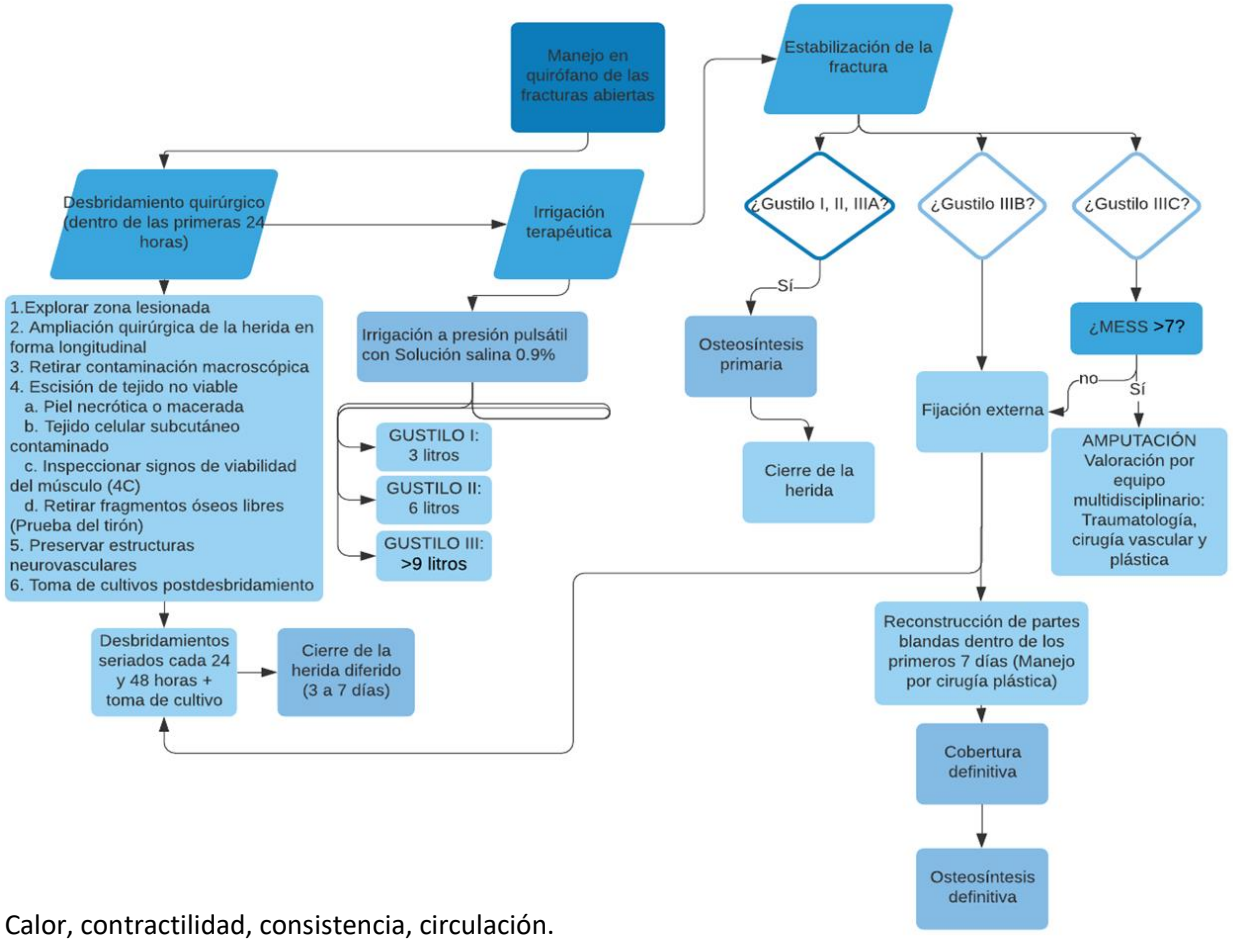

**Elaborado por los autores**

**FLUJOGRAMA TERAPÉUTICO DE LAS FRACTURAS ABIERTAS.**




**Elaborado por los autores**

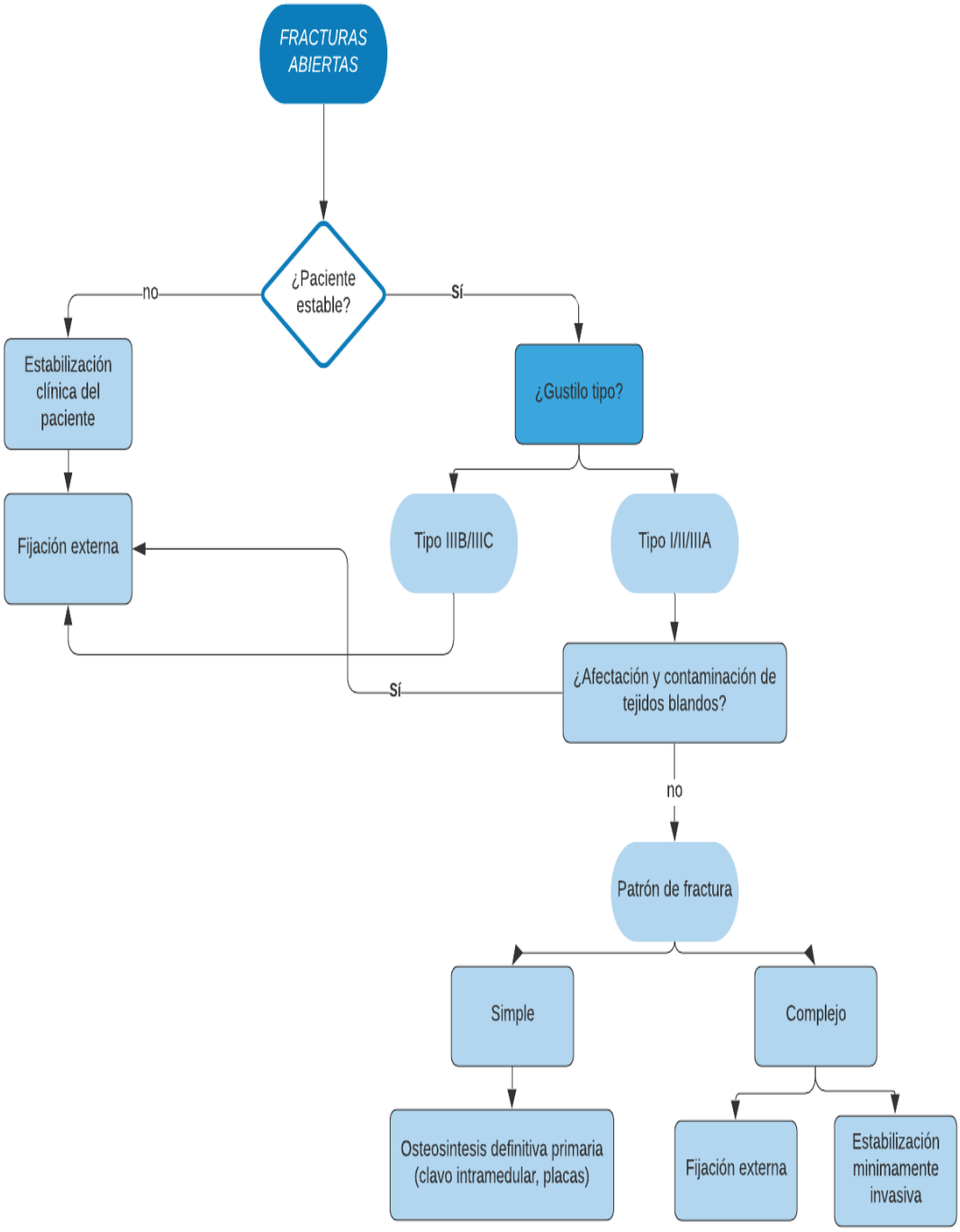
## FLUJOGRAMA DE MANEJO EN EL QUIRÓFANO DE LAS FRACTURAS ABIERTAS




4C: Calor, contractilidad, consistencia, circulación.

**Elaborado por los autores.**

**FLUJOGRAMA DE MANEJO DE ESTABILIZACIÓN DE FRACTURAS ABIERTAS.**




**Elaborado por los autores.**

**BIBLIOGRAFÍA**


1. Jorge-Mora A, Amhaz-Escanlar S, González IC, Teso CL-D, Gómez R, Jorge-Mora T, et al. Management of Open Fracture. En: Karcioglu O, Topacoglu H, editores. Trauma Surgery. Londres, Inglaterra: InTech; 2018.
2. Sop JL, Sop. A. Open Fracture Management. StatPearls [Internet]. el 14 de agosto de 2021; Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448083/
3. Weber CD, Hildebrand F, Kobbe P, Lefering R, Sellei RM, Pape H-C, et al. Epidemiology of open tibia fractures in a population-based database: update on current risk factors and clinical implications. Eur J Trauma Emerg Surg. 2019;45(3):445–53.
4. Odatuwa-Omagbemi DO. Open fractures: epidemiological pattern, initial management and challenges in a sub-urban teaching hospital in Nigeria. Pan Afr Med J. 2019; 33:234.
5. Diwan A, Eberlin KR, Smith RM. The principles and practice of open fracture care, 2018. Chin J Traumatol. 2018;21(4):187–92.
6. Halawi MJ, Morwood MP. Acute management of open fractures: An evidence-based review. Orthopedics. 2015;38(11): e1025-33.
7. Méndez MB. Manejo de fracturas abiertas. Revista Médica Sinergia [Internet]. el 3 de abril de 2020;1–16. Disponible en: medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms204g.pdf
8. Fátima Neira Verduga, MD, et al., María. Fracturas expuestas en pacientes del Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. 2019;1–4
9. Zalavras CG. Prevention of Infection in Open Fractures. Infect Dis Clin North Am [Internet]. junio de 2017; Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28292542/
10. Ortiz Vásquez Solange Daniela, Mollericona Laura Yarmila Lisseth, Chui Rivas Miriam Regina. Fracturas Expuestas. Rev. Act. Clin. Med [revista en la Internet]. [citado 2021 Jun28]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013000700006&lng=es

11. Abdel Rahim Elniel PVG. Open fractures of the lower extremity: Current management and clinical outcomes. 2018/05/21 [Internet]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29951271/
12. Samuel M Galvagno Jr, Jeffry T Nahmias, David A Young. Advanced Trauma Life Support ® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. Anesthesiol Clin [Internet]. marzo de 2019; Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30711226/
13. L Poletti F. Current concepts and principles in open tibial fractures - part II management. MOJ Orthop Rheumatol. 2017;8(2):62–5.
14. Chang Y, Bhandari M, Zhu KL, Mirza RD, Ren M, Kennedy SA, et al. Antibiotic prophylaxis in the management of open fractures: A systematic survey of current practice and recommendations. JBJS Rev. 2019;7(2): e1.
15. Agarwal D, Maheshwari R, Agrawal A, Chauhan V, Juyal A. To study the pattern of bacterial isolates in open fractures. J orthop traumatol rehabil. 2015;8(1):1.
16. Warrender WJ, Lucasti CJ, Chapman TR, Ilyas AM. Antibiotic management and operative debridement in open fractures of the Hand and upper extremity: A systematic review. Hand Clin. 2018;34(1):9–16.
17. Eccles S, Handley B, Khan U, Nanchahal J, Nayagam OS, McFadyen I, editores. Standards for the Management of Open Fractures [Internet]. 1a ed. Cary, NC: Oxford University Press; 2020.
18. Matthew R. Garner, Saranya A. Sethuraman, Meredith A. Schade, Henry Boateng. Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving Issues, and Recommendations. J Am Acad Orthop Surg 2019; 00:1-7.
19. Johansen K, Hansen ST Jr. MESS (Mangled Extremity Severity Score) 25 years on: Time for a reboot? J Trauma Acute Care Surg. 2015;79(3):495–6.
20. You DZ, Schneider PS. Surgical timing for open fractures: Middle of the night or the light of day, which fractures, ¿what time? OTA International: The Open Access Journal of Orthopaedic Trauma. 2020;3(1): e067.