



FRACTURAS EXPUESTAS

Coordinadora: Noa Romání Faro

FRACTURAS EXPUESTAS.....	1
301 – AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA.....	2
302 – FRACTURAS ABIERTAS	9

Capítulo perteneciente al MANUAL CLÍNICO DE URGENCIAS DE TRAUMATOLOGÍA del Hospital Universitario Virgen del Rocío.

ISBN: 978-84-09-56881-9

Copyright © 2024 Hospital Universitario Virgen del Rocío

Reservado todos los derechos. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación pública de esta obra, sólo puede ser realizada con autorización de su o sus autores.

301 – AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

*Morales Montaña, Samuel
Mesa Rodríguez, Pedro
Oviedo López, Lydia*

DEFINICIÓN

La **amputación traumática** es la pérdida de una parte del cuerpo, habitualmente una extremidad, que ocurre a consecuencia de un accidente o lesión.

El **reimplante** suele realizarse normalmente en amputaciones traumáticas de la extremidad superior, en la extremidad inferior suele recurrirse a la amputación definitiva ya que una prótesis proporciona un buen resultado funcional.

VALORACIÓN ANTE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

- **Tipo de amputación:**
 - Amputación **total o completa**: Existe una separación entre el segmento distal y proximal (por un lado, el muñón y por el otro el segmento amputado).
 - Amputación **parcial o incompleta**: Es una lesión que pese a producir un corte, no llega a producir una separación completa del tronco o segmento proximal. Previsiblemente mejor funcionalidad, al haber aún unión.
- **Tiempo de isquemia**: cada tejido tiene una viabilidad según el tiempo transcurrido. A tener en cuenta, a mayor tiempo de isquemia, mayor riesgo de infección.
 - Zonas de **gran cantidad de tejidos blandos** (ej.: antebrazo) tienen baja tolerancia a la isquemia (no superar las 6-8 horas hasta la reimplantación).
 - Tejidos con **menor cantidad de tejidos blandos** (ej.: los dedos) mantienen buenos resultados hasta 8 horas después de producirse la lesión si se mantiene caliente y hasta 24 horas si se mantiene en frío.
- **Enfermedades concomitantes, tabaquismo y tóxicos**, dificultan la posibilidad de reimplante exitoso por la aparición de complicaciones.
- **Edad**: las posibilidades de reimplante disminuyen por las comorbilidades y las alteraciones vasculares presentes.
- **Grado funcional previsible** de la extremidad reconstruida con éxito vs la funcionalidad previsible conseguida mediante adaptación a prótesis y capacidad del paciente para afrontarlo.



INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE REIMPLANTE DEL MIEMBRO SUPERIOR

INDICACIONES

- Primer dedo de la mano o pulgar: Es la más importante. En algunos casos se puede valorar la transposición de algún dedo de la mano para suplir la función del pulgar.
- Amputación de múltiples dedos: Se prioriza la reimplantación de primer y segundo dedo para, al menos, conservar la función de pinza de la mano.
- Dedo único no pulgar: La indicación de reimplante es controvertida ya que la reimplantación de un único dedo con una función limitada puede afectar negativamente al resto de función de la mano.
- Amputaciones a nivel de palma de la mano: Suelen ser de manera general indicación de reimplante, ya que cualquier resultado mínimamente funcional tendrá mejores resultados que no intentar el reimplante.
- Casi siempre cuando el paciente es un niño.

CONTRAINDICACIONES RELATIVAS

- Gran destrucción del miembro amputado o degloving.
- Amputaciones a distintos niveles del miembro.
- Arterioesclerosis.
- Tiempo de isquemia prolongado.
- Falta de compromiso o incumplimiento con la rehabilitación.
- Nivel de amputación proximal a la inserción de flexor superficial: por la dificultad técnica y la deficiencia funcional que suelen dejar.

ABORDAJE DEL PACIENTE CON UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA

Seguir la sistemática ABCDE y Soporte Vital Avanzado al Trauma (XABCDE), posteriormente seguir el orden “vida-funcionalidad-estética”. Esta sistemática debe llevarse a cabo siempre en el mismo orden e ir reevaluando constantemente, evitando pasar a la siguiente evaluación sin asegurarse del control de la previa.

1. Control de la hemorragia eXanguinante (X):

- **Compresión** directa y/o vendaje compresivo.
- **Torniquete:** recomendado **sólo** en caso de que no se pueda controlar la hemorragia por otros métodos. Potenciales peligros del torniquete:
 - Daño vascular, muscular o nervioso que impida el reimplante posterior.
 - Complicaciones sistémicas de la compresión de la extremidad (acidosis, hiperkaliemia, shock).
- **Agentes hemostáticos tópicos** de uso en el ámbito prehospitalario.

2. Evaluación del muñón y la parte amputada:

Con precaución y de forma meticulosa, valorando el estado de estructuras nerviosas, vasculares, óseas y partes blandas. Es recomendable reducir la deformidad esquelética que pueda comprometer la vascularización.

3. Control del dolor:

Mediante escala visual analógica (EVA) 1-10/10. Para un correcto control de dolor, según el nivel de intensidad se administrarán AINES o analgésicos tipo paracetamol, valoraremos continuar escalando hasta control adecuado hasta tercer escalón con mórficos (Fentanilo 1-3mcg/Kg, Petidina 50mcg o Mórfico 0,1mg/Kg).

4. Pruebas complementarias:

Realizar GSV, estudio radiográfico (incluyendo el miembro amputado) y analítica con hemograma, coagulación y bioquímica con ionograma, así como pruebas cruzadas en caso de necesidad de transfusión. Se recomienda solicitar estudio ROTEM 756525 y, en caso de extremidad proximal valorar activar protocolo de trasfusión masiva (312626).

5. Prevención antibiótica:

Se debe administrar profilaxis antitetánica (tabla 1) y antibioticoterápica (Cefazolina 2g IV + Tobramicina 2 mg/Kg/IV).

6. Manejo de la porción amputada:

- **Ninguna parte del cuerpo es demasiado pequeña o se encuentra demasiado afectada como para no conservarla.**
- La porción amputada debe permanecer con el paciente.
- Cuidado de la porción amputada:
 1. Lavado profuso de la extremidad con suero fisiológico para retirar elementos contaminantes y suciedad de la herida.
 2. Envolver el segmento amputado en una gasa estéril y húmeda.
 3. Colocar en una bolsa de plástico sellada o lo más aislada posible.
 4. Depositar la bolsa con el segmento amputado en un recipiente con agua helada (2/3 hielo, 1/3 agua). **Importante: no colocar la porción amputada directamente en hielo para evitar la congelación.**

La decisión final del tratamiento debe llevarse a cabo por un equipo multidisciplinar del centro receptor que incluya al menos dos especialidades: **cirugía ortopédica y cirugía plástica.**

Cuando se descarta el reimplante, se debe valorar realizar una amputación temprana. La principal indicación de ésta es la del paciente en estado grave/muy grave, en la que es prioritario salvar la vida por encima de la extremidad.

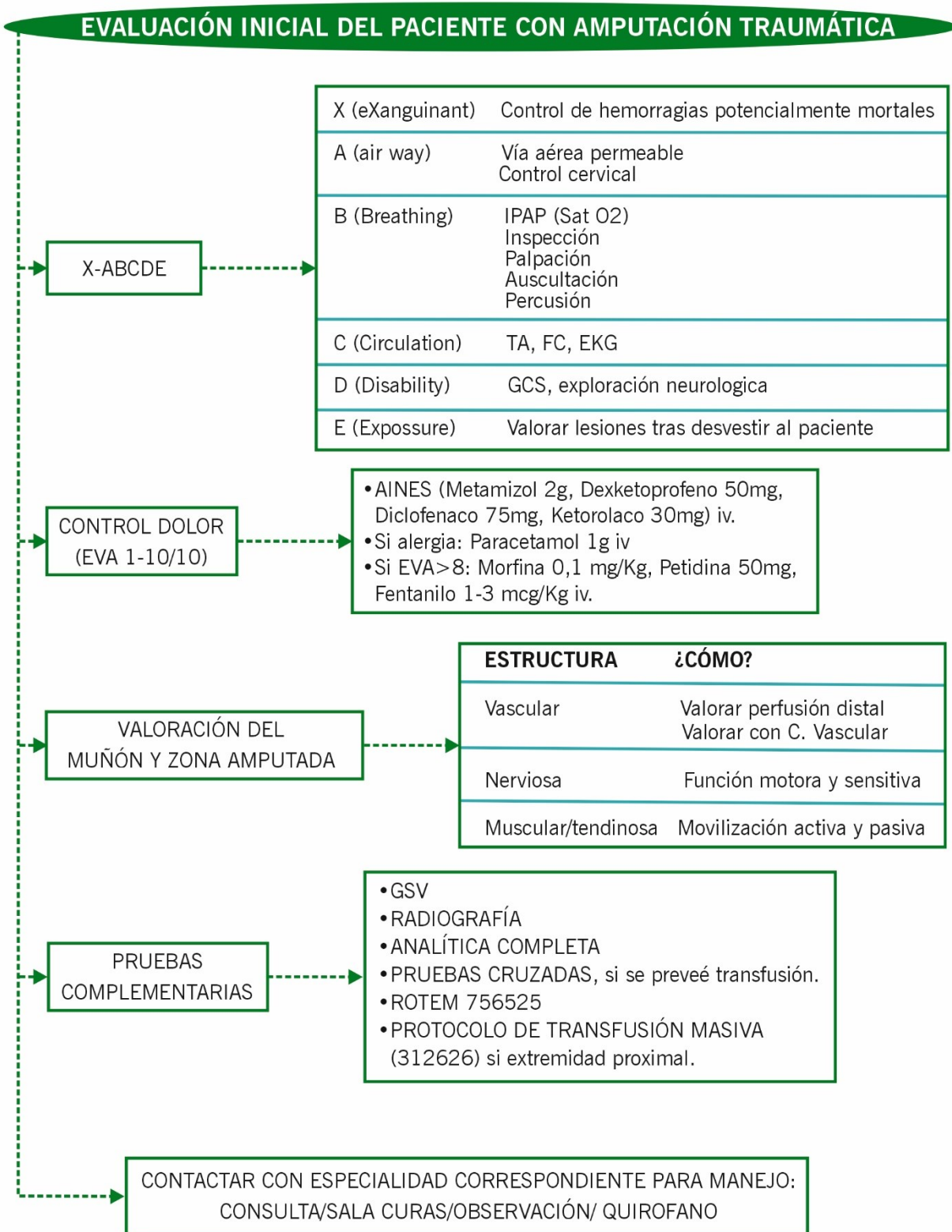
La amputación ha de considerarse como un procedimiento de restauración de funcionalidad de la extremidad para el paciente, sirviendo la prótesis como una extensión de la propia extremidad.

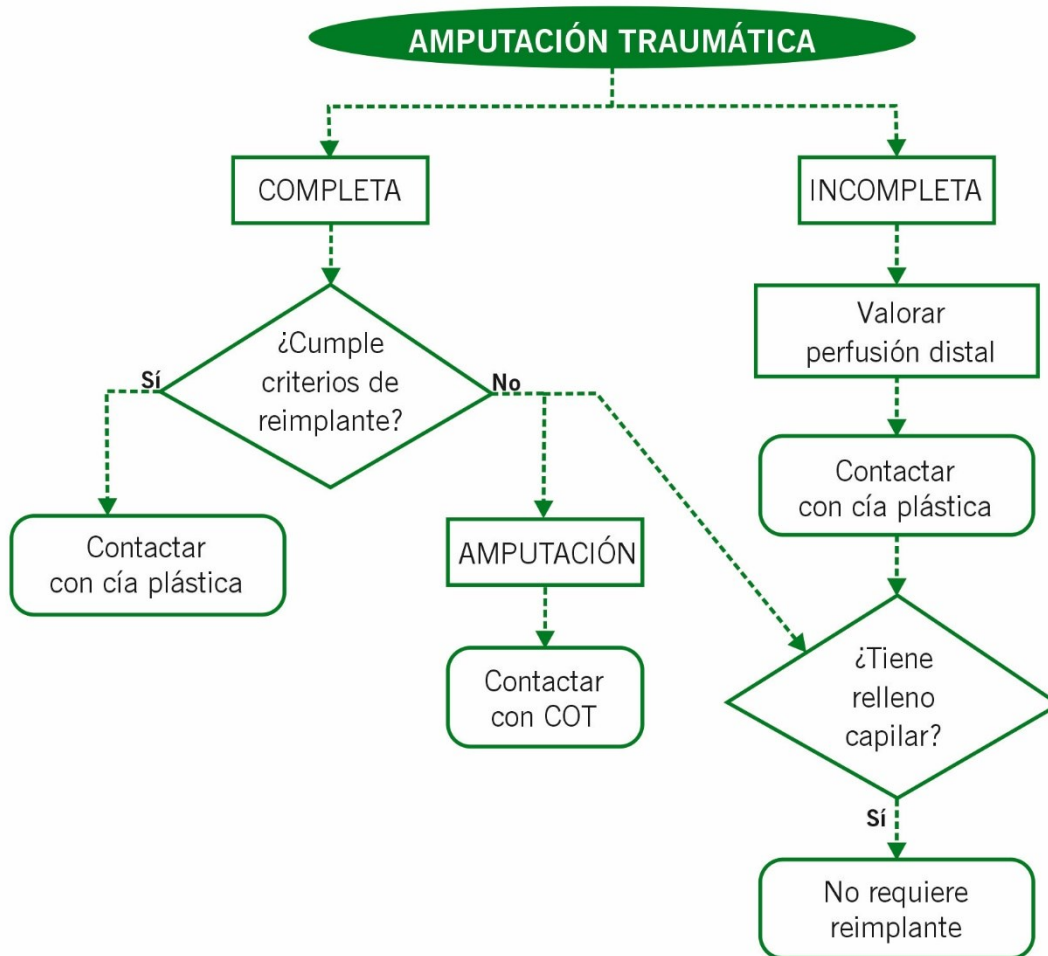
En general una amputación será más funcional cuanto más distal sea y, por el contrario, tendrá menos complicaciones cuánto más proximal. En el equilibrio entre estas dos bases se asentará la decisión para cada caso concreto.



ANTECEDENTE DE VACUNACIÓN	HERIDA LIMPIA		HERIDA TETANÍGENA ¹	
	VACUNA(Td)	IGT ^b	VACUNA(Td)	IGT ^b
< 3 dosis o desconocida	SÍ (Completar vacunación)	NO	SÍ (Completar vacunación)	SÍ
3 ó 4 dosis	NO (Administrar una dosis si hace más de 10 años desde la última dosis)	NO	NO (Administrar una dosis si hace más de 5 años desde la última dosis)	NO ²
5 ó más dosis	NO	NO	NO (Si hace más de 10 años de la última dosis, valorar la administración de una única dosis adicional en función del tipo de herida)	NO ²

ALGORITMO DE DECISIÓN EN PACIENTE CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO





*INDICACIONES de REIMPLANTE

Pulgar
Multi-digital
Amputación a nivel de la palma o más proximal
Muñeca o antebrazo
Codo o encima del codo, si la amputación es por corte o avulsión moderada
Dedo único, distal a inserción de tendón flexor superficial
Cualquier amputación en un niño

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Chico Fernández M, Toral Vázquez D, Hernando Lorenzo AE. Traumatismo en extremidades. En: Canabal Berlanga A, Perales Rodríguez de Viguri N, Sánchez-Izquierdo JA, et al. Manual de soporte vital avanzado en trauma. 2ªed. Barcelona: Masson; 2010. p. 179-191.
2. Colegio Americano de Cirujanos. ATLS. Soporte Vital Avanzado en Trauma. 10º Ed. California: American College of Surgeons; 2018.
3. Foruria de Diego AM, Gil Garay E. Amputaciones. En: Forriol Campos F, cord. Sociedad Española de cirugía ortopédica y traumatología. Manual de cirugía ortopédica y traumatología. 2ª ed. Madrid: Panamericana SA; 2010.
4. Roni B. Pruez, M.D, Jeffrey B. Fiedrich, M.D. Upper extremity replantation: Current Concepts. From the Division of Plastic surgery of Washington. February, 2013
5. Jhon V. Larson, B.S, Theodore A. Kung, M.D, Paul S. Cederna, M.D et all Clinical Factors Associated with replantation after traumatic Major upper extremity amputation. From the College of Human Medicine, Michigan state University; and the sectionof Plastic surgery. April, 2013
6. Moore D. Management of amputations. En: Roberts JR, ed. Roberts and Hedges' Clinical Procedures in Emergency Medicine and Acute Care. 7ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2019.
7. O White T, P Mackenzie S, J Gray A. Lesiones con riesgo para la extremidad. McRae Traumatología. Tratamiento de las fracturas en urgencias. 3ªed. Barcelona: Elsevier; 2016.
8. S Barbary, F. Dap G. Dautel. Finger replantation: Surgical technique and indications. April 2013.

302 – FRACTURAS ABIERTAS

*Martínez Sañudo, Beatriz
Romaní Faro, Noa
Diz Díaz, Macarena*

INTRODUCCIÓN

Las fracturas abiertas son aquellas que cursan con una rotura de la piel y estructuras subyacentes comunicando el hueso con el exterior, de forma que la piel está lesionada en el mismo segmento en el que se encuentra la fractura, sin ser necesariamente en el mismo punto que el trazo de la misma.

En estas fracturas lo fundamental es un tratamiento rápido y dirigido a evitar complicaciones; destacando entre ellas el riesgo de infección, que es significativamente superior al de las fracturas cerradas.

Consecuencias de las fracturas abiertas:

- Riesgo de infección mayor.
- Afectación de partes blandas con el correspondiente déficit de cobertura cutánea de la fractura.
- Compromiso de la vascularización circundante a la fractura.

La presencia de una fractura abierta **no excluye** la posible aparición de un **síndrome compartimental** y habrá que sospecharlo (aunque los pulsos estén presentes) en pacientes con dolor difícil de controlar que se exacerba con la extensión pasiva de los dedos y, ocasionalmente, alteraciones sensitivas .

DIAGNÓSTICO

A la hora de evaluar a un paciente con una fractura abierta tenemos que tener en cuenta varios aspectos:

- Estado general del paciente: Algunos pacientes con fracturas de alta energía requieren cuidados de reanimación y resucitación (por ejemplo: en un politraumatizado tras un accidente de tráfico con una fractura abierta de fémur).
- Mecanismo lesional: Hay que prestar especial atención a fracturas que se han producido en lugares con alto riesgo de contaminación, como puede ser un terreno agrícola o en una inmersión acuática.
- Realizar una exploración ordenada:
 - **Inspección**: Evaluar dimensión y afectación de estructuras nobles.
 - **Palpación**: Crepitación en torno a la fractura.
 - **Valoración neurovascular**:
 - Presencia de pulsos.
 - Exploración neurológica correspondiente.
 - Descartar Sd. Compartimental.

CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS ABIERTAS

GUSTILO Y ANDERSON

Esta clasificación le da más importancia al defecto de partes blandas.

GUSTILO	CARACTERÍSTICA	CONMINUCIÓN ÓSEA*
GUSTILO I	Heridas <1 cm. Puntiformes de dentro a fuera	No hay
GUSTILO II	Entre 1-10 cm	Moderado
GUSTILO III	Heridas de > 10 cm	Intensa
IIIA	Afectación de partes blandas que no precisa cobertura cutánea mediante colgajos o injertos	
IIIB	Afectación de partes blandas que precisa colgajos	
IIIC	Afectación vascular que precisa cirugía **	

*Todas las fracturas que tengan conminución ósea intensa se considerarán Gustilo III independiente del resto de factores.

**Todas las fracturas abiertas que presenten daño vascular asociado, se considerarán Gustilo IIIC, independientemente del resto de factores.

TSCHERNE

Esta otra clasificación, menos utilizada, tiene en cuenta además del tamaño de la herida, el mecanismo de fractura y la contaminación

CLASIFICACIÓN DE TSCHERNE

Grado I	Pequeña herida punzante por mecanismos de baja energía. Contaminación insignificante y escasa afectación de partes blandas
Grado II	Leve afectación de partes blandas con contaminación moderada
Grado III	Herida grande con contaminación y afectación extensa de partes blandas. Puede asociar lesión vascular
Grado IV	Amputación completa o incompleta la extremidad.

MANEJO Y TRATAMIENTO

A. EN URGENCIAS

- Dentro del ABCDE de las emergencias, algunas fracturas abiertas **pueden** formar parte de la **C**, ya que pueden presentar una afectación **vascular** que comprometa hemodinámicamente al paciente y que **requiere hemostasia** de emergencia. Si se sospecha una lesión vascular debe ser valorada por un cirujano vascular. En caso de no haber compromiso vascular estas fracturas deben valorarse en la **E**.
- **Torniquete** ante cualquier hemorragia incoercible bien a nivel prehospitalario como a nivel hospitalario, lo que facilitará una condición de isquemia de la extremidad, dando visibilidad para detectar estructuras sangrantes y proceder a su pinzamiento, sutura, ligadura o coagulación. Se debe colocar a **5-10 cm proximal de zona de sangrado** y ajustar hasta que **cede la hemorragia y se consigue la desaparición de pulsos distales** al torniquete.
- El lavado de la herida deber hacerse con **suero salino fisiológico a chorro**. Si se tratara de una fractura Gustilo I se utilizarán 3 litros de SSF, Gustilo II 6 litros y Gustilo III 9 litros. No se han apreciado diferencias entre la utilización de suero sólo o en combinación con antisépticos como la clorhexidina. Se deben retirar cuerpos extraños visibles al igual que esquirlas óseas sueltas.
- **Reducir la fractura** mediante tracción y alineación y colocar una férula bien neumática o bien de yeso. **Comprobar pulsos** antes y después de la reducción.
- Administrar inmunoglobulina o **profilaxis antitetánica** si el paciente cumple criterios para ello (ver capítulo heridas).
- **Antibioterapia** en función del tipo de fractura según clasificación de Gustilo. En casos de fracturas abiertas producidas en ambientes altamente contaminados (agrícolas, marinos, etc.) sería necesario añadir Gentamicina al tratamiento antibiótico IV.

Antibioterapia empírica de fracturas abiertas (guía PRIOAM del HUVR).

GUSTILO	TRATAMIENTO DE ELECCIÓN	TRATAMIENTO OPTATIVO	ALERGIA PENICILINA
I y II	Cefazolina 1 gr IV inicial seguido de cefazolina 1g/8h IV 24h (3 dosis)	Amoxicilina/clavulánico 2gr IV seguido de 2gr/8h IV 24h (3 dosis)	Vancomicina 1gr IV una hora antes de cirugía
Tipos II Y III A y B	Cefazolina 2gr IV inicial seguido de 1gr/8 h IV durante 48h + Gentamicina 240 mg/24h. Mantener 48h	Cefazolina 2gr IV seguido de 1gr/8 h IV durante 48h + Levofloxacin 500 mg iv cada 12h en perfusión lenta. Mantener 48h	Vancomicina 1gr/12h IV seguido de 1gr/12h durante 48h
Tipo IIIC	Añadir a lo anterior Penicilina G 4Millones U /4h IV	Sustituir cefazolina por Amoxicilina/clavulánico 2gr seguido de 2gr/8h IV no más de 72h	Añadir Clindamicina 2, 4-2,7g/24h IV fraccionado en 2-4 dosis iguales

LA ADMINISTRACIÓN PRECOZ DE ANTIBIÓTICO Y EL DESBRIDAMIENTO Y LAVADO PRECOZ DE LA FRACTURA, DISMINUYE EL RIESGO DE INFECCIÓN

B. EN OBSERVACIÓN Y DURANTE EL INGRESO HOSPITALARIO

- **Ingreso en observación**, para vigilancia de partes blandas o a la espera de tratamiento quirúrgico precoz.
- **Desbridamiento y limpieza quirúrgica**. Consiste en escindir los tejidos contaminados y necrosados de la piel (técnica de Friedrich) hasta obtener bordes que sangren y el músculo hasta obtener consistencia, contractilidad y sangrado propios de un músculo viable. Se debe hacer antes de las 6-8 horas.
- **Tratamiento de la fractura**. Este tratamiento podría ser definitivo en caso de que fuera posible. Si no lo fuera, se procedería a colocar una fijación provisional (por ejemplo, si hubiera gran daño de partes blandas, podríamos colocar fijadores externos).

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

URGENTE (24h)	Fracturas tibiales abiertas
	Fracturas abiertas tipo III de Gustilo
MUY URGENTE (Inmediato)	Contaminación macroscópica o con material agrícola/marino
	Síndrome compartimental
	Alteración vascular (Gustilo IIIC)

- **Tratamiento del defecto de cobertura**. Si fuera necesario, se podrían realizar técnicas de cobertura del segmento afectado a valorar por los especialistas en Cirugía Plástica. Hay que tener en cuenta que para realizar un injerto de piel tenemos que contar con un tejido bien vascularizado, no es posible realizarlo sobre el hueso. Otras opciones de cobertura son: cierre primario de la herida, transferencia de tejido local o regional, cierre por segunda intención.

C. AL ALTA EN DOMICILIO

- Cuando se haya completado el tratamiento quirúrgico y la antibioterapia intravenosa, el paciente podrá ser dado de alta a su domicilio si no presenta lesiones a otros niveles.
- En su domicilio deberá continuar tomando tratamiento antibiótico vía oral, que generalmente suele ser Amoxicilina-Clavulánico 875mg/125mg durante 10 días. Además, deberá realizar vigilancia de las partes blandas, ya que el riesgo de infección sigue existiendo.
- El paciente realizará las revisiones correspondientes a su fractura, prestando especial atención a los signos de infección.

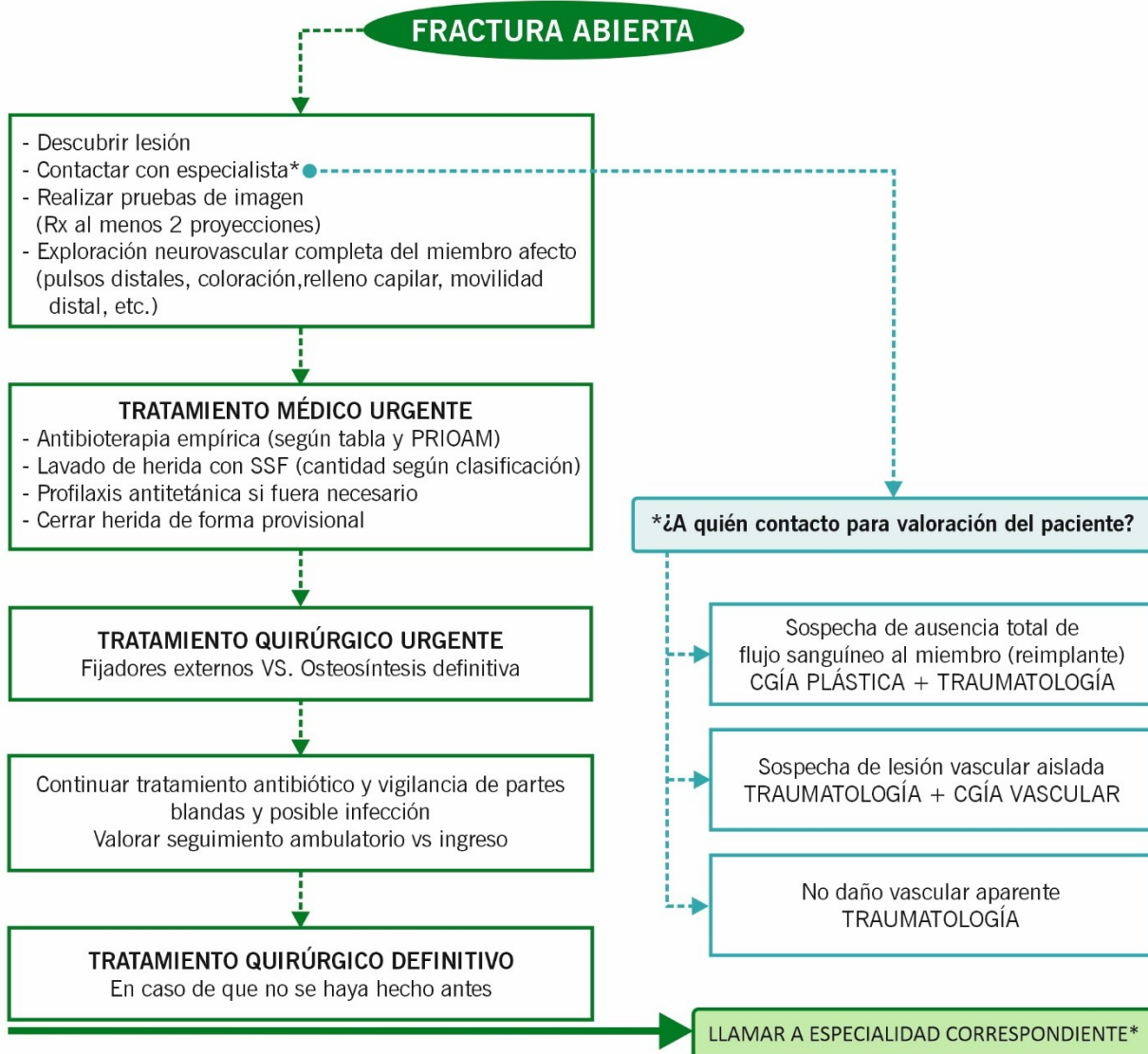
CRITERIOS DE DERIVACIÓN, INGRESO O ALTA

Todas las fracturas abiertas deben ser evaluadas por especialistas de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Se debe ingresar al paciente para observación de partes blandas y para completar tratamiento antibiótico de forma profiláctica, que según el tipo de fractura abierta que estemos valorando será más o menos tiempo (24 horas como mínimo).

Después habrá que evaluar la necesidad de tratamiento quirúrgico posterior. Si fuera necesaria una cirugía, el paciente permanecerá ingresado hasta ese momento. Si no lo fuera, podría darse de alta una vez terminado el antibiótico si no hubiera incidencias.

ALGORITMO DE MANEJO





BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de fracturas . Kenneth A. Egol, KennethJ. Koval, Joseph D. Zuckerman.
2. Curso COT 5º Edición.
3. O. White T, P. Mackenzie S y J. Gray A. McRae.Traumatología. Tratamiento de las fracturas en urgencias, 3.a ed. Cap 3: Lesiones con riesgo para la extremidad: 41-45
4. A. Combalía Aleu et al. El médico en las situaciones urgentes. Fracturas abiertas (I): evaluación inicial y clasificación. Medicina Integral, Vol. 35, Núm. 2, Enero 2000
5. J.M. Muñoz Vives et al. Fracturas abiertas. Rev esp cir ortop traumatol. 2010;54(6):399–410