Fractura expuesta

Dr. Álvaro Zamorano Cadenas

Jefe equipo Trauma Extremidad Inferior Mutual Seguridad CChC

Hospital Clinico Universidad de Chile

Objetivos de aprendizaje

Definición de fractura expuesta

Clasificación de fracturas expuestas, con énfasis en las variables más importantes

Reconocer a la fractura expuesta como una lesión potencialmente grave pero que no debe ser priorizada frente a la evaluación sistemática de los pacientes con traumatismos de alta energía

Realizar el tratamiento inicial de una fractura expuesta y conocer los principios del tratamiento definitivo

Realizar una derivación oportuna y adecuada

Introducción

La fractura expuesta es toda aquella fractura en la que hay una comunicación con el exterior del mismo foco de fractura o del hematoma fracturario. Esto es consecuencia en casi la totalidad de las veces de un trauma de alta energía, el cual ocasionará no sólo directamente los daños de las partes blandas hasta exponer el foco, o por el contrario, puede la misma fractura causar la comunicación con el ambiente dañando los tejidos desde dentro hacia afuera.

Epidemiología

Se calcula que aproximadamente ocurren 30 cada 100.000 pacientes al año. Siendo los pacientes jóvenes y laboralmente activos los más afectados, con una incidencia aproximada de 54 hombres por cada 100.000 al año. Según género, las fracturas expuestas son más frecuentes en edades mayores en mujeres y en hombres en edades menores.

La fractura expuesta por su alta energía y lesiones asociadas habitualmente se acompaña de futura discapacidad, ya sea transitoria o permanente. Por lo anterior es importante comunicar al paciente el probable pronóstico de su diagnóstico.

Etiología

La principal causa de Fracturas expuestas son traumatismos secundarios a accidentes automovilísticos. Otras causas menos frecuentes son las lesiones de baja energía en adultos mayores y las lesiones por bala.

El hueso más frecuentemente afectado es la tibia, pero en el global, la extremidad más afectada es la mano.

Fisiopatología

En el caso de los mecanismos directos, al momento del traumatismo el hueso y la cubierta cutánea absorben la energía y la exposición resulta por la deformidad excesiva del hueso o por acción directa del objeto que produce el trauma, es decir, desde fuera hacia adentro, la energía atraviesa todos los tejidos blandos hasta sobrepasar la capacidad de deformación ósea, en estos casos la fractura se asocia a gran daño de partes blandas.

En el caso de los mecanismos indirectos, de menos energía involucrada, la exposición resulta ya que el hueso al deformarse produce la lesión en la cubierta cutánea a través de espículas óseas que producen la herida en la piel desde dentro hacia afuera.

Clínica

Si se está en presencia de accidentes de alta energía, se deben aplicar los protocolos de manejo de estos pacientes como el ATLS, por más que las lesiones esqueléticas sean impactantes se debe seguir el orden establecido de la evaluación primaria de la atención prehospitalaria del trauma. En este ambiente, hay que recabar información en relación con el mecanismo asociado a la lesión, características del accidente, si hubo muertos, personas eyectadas, daño del parabrisas, uso de cinturón de seguridad, velocidad al impacto, encendido del airbag, etc. Esto se indaga con el personal que trae al paciente o con éste mismo si se encuentra consciente.

Si es de baja energía, se deberá pesquisar la historia clínica con el paciente con el protocolo habitual.

Examen físico

En la primera evaluación la mayoría de las fracturas son visibles, pero en otras ocasiones no necesariamente son fáciles de pesquisar. Hay que tener alto índice de sospecha puesto que una lesión pequeña pero con un sangrado en napa que no es controlado por la compresión y que tenga gotitas de grasa nos hace pensar que el hematoma fracturario está comunicado con esta herida pequeña, por lo tanto, es una fractura expuesta. No olvidar que la extremidad hay que valorarla de manera circunferencial, no perder el foco de atención en la herida más grave, sino que ver la extremidad por completo. Así podemos determinar si hay laceraciones, equimosis o edema y ver y palpar por ejemplo, infiltración de gas.

Continuando con nuestra primera evaluación el examen neurovascular de la extremidad es de regla en todos los pacientes.

Un parte del examen físico que nosotros no realizamos de manera rutinaria, que está publicado desde el año 1991 en el Journal of trauma es la medición de la diferencia de presión entre el tobillo y el brazo, es un índice que tiene una sensibilidad del 95% y una especificidad de 97% para descartar una lesión vascular severa y determina la necesidad de un estudio angiográfico más profundo como una angio-TAC, con lo que se logra la aplicación eficiente de recursos. Consiste en medir la diferencia de presión

arterial que existe en la presión más alta del tobillo, dividido por la presión más alta del promedio de ambos brazos, eso nos va a dar un índice que si es menor de 0,9 determina la necesidad de un estudio vascular invasivo, y si es mayor que 0,9, está dentro de los rangos normales y no amerita ningún examen más.

Existe un tercio de pacientes con fractura expuesta que tienen otras lesiones, que hay que buscar y descartar. Si bien es cierto que el esfuerzo diagnóstico está en la lesión más compleja, también las lesiones más pequeñas pasan desapercibidas, en una evaluación secundaria posterior las lesiones no diagnosticadas alcanzan hasta al 15% de los pacientes.

El foco de atención está en la lesión más grave, en este caso la fractura expuesta. Por lo anterior no olvidar la constante reevaluación, esto es revisar la articulación contigua, en el antebrazo evaluar muñeca y codo, en la fractura de pierna uno puede tener luxaciones de articulaciones contiguas como la tibiofibular proximal, o una fractura de tobillo asociada, en el caso de una fractura de fémur diafisaria de alta energía, por ejemplo, puede haber fractura asociada del cuello femoral hasta un 10%, por lo tanto se debe ser exhaustivo en la búsqueda de otras lesiones asociadas buscando en las articulaciones vecinas, y según mecanismo en zonas alejadas.

Imágenes

El pilar principal del estudio de las fracturas expuestas es la radiografía, la cual debe tomarse con un mínimo dos proyecciones. Nos permitirá objetivar el patrón de fractura, clasificarla y orientar su manejo. Indirectamente también, podemos apreciar aire en los tejidos blandos.

En caso de sospecha de lesión articular podemos apoyarnos de la tomografía axial computada (TAC) para poder definir mejor el compromiso articular, la topografía puede ser relevante entregando mayor información sobre rasgos no evidenciados radiológicamente e incluso cambiando la clasificación de la fractura. Se recomienda al momento de solicitar el estudio, comunicarse con el equipo que se hará cargo del tratamiento.

Si existe sospecha de lesión arterial, como mencionamos anteriormente, debemos confirmarlo con un angioTAC de extremidad o una angiografía, siendo relevante el manejo interdisciplinario, involucrando a los equipos tratantes definitivos desde un inicio.

Clasificación de Gustilo & Anderson

La clasificación mas utilizada es la de Gustilo y Anderson que está publicanda el año '76 modificada en el '84, tiene baja concordancia inter-observador, pero es el estándar en todos los centros. Mientras más energía, mayor tamaño de herida, mayor daño a partes blandas y mayor contaminación se clasifica con mayor grado, desde I a III. Las fracturas tipo III se subdividen en A, B, C. Si la cobertura cutánea es buena es tipo A, si se necesitara de una cobertura cutánea secundaria con un colgajo o un injerto es una tipo B y una tipo C, que es una real urgencia traumatológica, es una lesión vascular asociada que requiere de reparación inmediata. Todas las fracturas se pueden asociar a lesión vascular de menor cuantía, pero las que requieren reparación vascular son clasificadas tipo 3C y corresponden a aquellas que de no ser reparadas ponen en riesgo la viabilidad de la extremidad.

Dentro de las variables más importantes para decidir la clasificación está la estimación de la energía involucrada, la que puede hacerse con la historia, mecanismo, cinética del trauma o retrospectivamente a partir de la radiografía. La segunda variable relevante es

la contaminación. El tamaño de la herida no es considerada una variable relevante a menos que se produzca un déficit de cobertura.

La categoría intermedia, es decir las tipo II son poco frecuentes, frente a dudas en la clasificación, si se tiene certeza que es I o III se clasifica de esa manera, si queda alguna duda con una clasificación tipo II es preferible clasificar como III y tratar de esa manera.

Existen condiciones que hacen que una fractura expuesta deba ser catalogada como tipo III por el sólo hecho de su presencia, estas son: Amputación traumática, contexto agrícola, herida mayor a 6 horas de evolución, contexto de desastre natural o guerra, heridas por armas de fuego, o que cumpla con los criterios B o C, es decir, déficit de cobertura y lesión vascular que se debe reparar.

En la tabla 1 se describe la clasificación de Gustilo & Anderson.

Tipo	Descripción
I	Herida limpia, menor a 1 cm, resultantes de energía dentro-fuera. Patrón de fractura simple (Espiroídea u oblicua)
II	Laceración de la piel mayor a 1 cm, con los tejidos circundantes sin signos de contusión. No hay necrosis muscular y el patrón de la fractura es de moderada energía
III	Daño extenso de partes blandas, daño directo por alta energía, lesión vascular importante, alta contaminación de la herida. Fractura es de patrón complejo que evidencian alta energía
III A	Se logra cierre primario de la herida tras el aseo quirúrgico
III B	Tras el aseo no se logra cierre primario, se requiere un gesto quirúrgico de cobertura
III C	Lesión vascular que requiere reparación

Tratamiento

El primer pilar en estos pacientes es la evaluación primaria según el ATLS. Son pacientes que sufrieron accidentes de alta energía y por lo tanto existen prioridades que están determinadas por el manejo del ABCDE del trauma, la A es el control de la vía aérea con control de la columna cervical, B es ventilación con oxígeno al 100%, C la circulación con control de hemorragia, D es la evaluación abreviada del estado neurológico y E la exposición con control del ambiente evitando la hipotermia. Dentro de las lesiones asociadas son importantes las que ponen en riesgo la vida, esas son nuestras prioridades. En el caso de las lesiones esqueléticas su gravedad está dada por el compromiso hemodinámico por hipovolemia, por lejos lo más frecuente, o el daño neurológico medular y su asociación con shock neurogénico.

La prioridades en el caso particular de la fractura expuesta son: profilaxis antibiótica tan precoz como se pueda, vacuna o suero antitetánico (manejar los protocolos para la

administración según edad), el manejo de la contaminación local, la inmovilización o fijación de la fractura y finalmente el manejo de la ansiedad con educación y comunicación eficaz en cuanto a pasos a seguir y pronóstico a corto y mediano plazo, con la eventual discapacidad temporal y/o definitiva que esta patología conlleva.

Si se pudiesen tomar determinaciones en relación con las prioridades fundamentales del manejo del paciente traumatizado grave, contexto donde se manifiesta la fractura expuesta, lo primero a preservar es la vida, luego la extremidad y luego la función de ésta. Esto es particularmente relevante en ciertas condiciones, como la extremidad gravemente lesionada. En este contexto, caben el uso de torniquetes, o en casos aún más extremos, la amputación, que no preserva la extremidad, pero preserva la vida. Por lo tanto, nuestra prioridad uno es la vida, luego la extremidad y luego la función.

El manejo inicial de urgencia debe comenzar con un aseo con solución fisiológica para limpiar sólo superficialmente la herida y lavar por arrastre restos de piedras, pasto o cualquier cuerpo extraño evidente, no corresponde hacer un aseo formal, sino que esta primera curación consiste sólo en retirar la suciedad macroscópica, luego cubrir con apósitos estériles húmedos. No olvidar el registro fotográfico, con el obligatorio consentimiento del paciente. Con ese registro podemos objetivar la condición actual y su evolución, tanto si el paciente está a cargo nuestro o será derivado, evitando descubrir la herida más de una vez.

Profilaxis antibiótica y antitetánica

Los antibióticos deben ser administrados lo antes posible, hay evidencia de que si son administrados antes de 3 horas existe una diferencia significativa en el riesgo de infección, de hecho, hay esfuerzos en los centros de trauma para que en el momento del rescate prehospitalario sea administrado un antibiótico endovenoso frente a la sospecha de una fractura expuesta por una deformidad evidente con sangrado que no es coercible mediante la compresión. Los antibióticos en razón a la evidencia disponible a la fecha reducen el riesgo relativo de infección por lo tanto son un arma que hay que utilizar precozmente. En heridas por arma de fuego el manejo es diferente, incluso en algunas sociedades internacionales se recomienda no usar antibióticos en heridas de bala de baja energía (< 300 m/s) que son propias de la comunidad, siendo diferente para las armas de fuego militar, que son de alta velocidad.

Los antibióticos a utilizar dependen de la clasificación de la fractura. Las cefalosporinas de primera generación se usan en todos los casos, de manera aislada en las tipo 1 y 2, para las tipo 3 se asocia con un aminoglucósido. La penicilina debería ser utilizada cuando se esté frente a contaminación agrícola, contaminación con tierra, polvo, agua estancada etcétera, y en general nunca usar sólo ciprofloxacino. La recomendación basada en consensos generales, es el uso de cefazolina, o clindamicina en los pacientes que son alérgicos a la penicilina, y gentamicina. Los protocolos de manejo de fractura expuesta se deben generar en cada centro y esos son los que uno debería respetar, pero los protocolos en general deben respetar el consenso internacional.

La recomendación es que se utilice el protocolo de manejo del centro en el que se atiende al paciente y que cumpla con las normas internacionales. Respecto a la duración de la profilaxis antibiótica no hay diferencia en número de infecciones entre un día de cefalosporina de primera generación o 5 días de cefalosporina primera o segunda generación, más de 3 días no tendría beneficio adicional. No olvidar la resistencia antibiótica que se genera por el uso indiscriminado de los antibióticos, por lo tanto, se

debe estar pendiente de suspender y que no se dejen por más tiempo. Recordar que es una profilaxis antibiótica, no un tratamiento de una infección establecida.

Respecto al tétanos hay que utilizar la vacuna o inmunización antitetánica, sin embargo, no hay estudios que demuestran los beneficios de la profilaxis en fractura expuesta, por otro lado existe bajo riesgo asociado a la vacuna y es una enfermedad severa, fácilmente prevenible, por lo que se debe hacer un refuerzo o la inmunización completa según el protocolo de la institución.

Principios de manejo quirúrgico

El gold standard es el aseo quirúrgico en pabellón, que involucra debridamiento de tejidos y luego una irrigación profusa de suero fisiológico con flujo turbulento. En relación con la temporalidad, la evidencia que sustenta que el aseo quirúrgico se haga antes de 6 a 8 horas está basada en un estudio del año 1976, con dudosa confección y por ende difícil de extrapolar para tomar determinaciones. Lo anterior no significa que no debamos hacer el procedimiento lo antes posible. Significa que podemos tomarnos el tiempo para realizarlo en las mejores condiciones del equipo quirúrgico y del paciente para evitar la problemática dada por un aseo mal hecho, un aseo a medianoche que generalmente es un aseo inadecuado, a la luz de la evidencia actual, donde las tasas de infección aumentan exponencialmente luego de las 24 horas.

Un estudio prospectivo determina que la diferencia de tasas de infección con aseo quirúrgico antes de las 6 horas y después de las 6 horas no es significativo. Un meta-análisis publicado JBJS en el 2012 nos permite decir que no existe asociación entre aumento infecciones y aseo quirúrgico hasta las 12 -18 y 24 horas, por lo tanto uno pudiese tomarse más tiempo para aumentar la seguridad y para aumentar la eficacia del tratamiento del aseo quirúrgico del paciente. Luego de las 24 horas, la tasa de infección se triplica.

Nuestra recomendación es que debe realizarse apenas haya pabellón disponible, ese es el estándar actual. Los estudios demuestran que no habría mayor tasa infección al realizar el aseo después de las 6 horas y hasta las 24 horas, sin embargo, es una información que hay que manejar con prudencia, no es lo adecuado decir que se puede tomar el tiempo que quiera, no es así. Sí debemos tener claro que hay que respetar realizarlo lo antes posible, ojalá antes de 6 horas, hasta que la seguridad del paciente se vea comprometida. Eso significa que si tengo pabellón, si tengo cirujano disponible, si tengo la mejor condición se debe hacer lo antes posible, pero si no se puede, la evidencia nos da la seguridad que no habría mayor problema, en términos de aumento de la tasa de infección.

En el caso de la derivación y traslado de pacientes a un centro con pabellón, siguiendo los mismos principios del tratamiento debe realizarse con los antibióticos administrados, la herida cubierta sin suciedad macroscópica, con adecuada analgesia, profilaxis antitetánica, la extremidad inmovilizada, con una coordinación con el centro receptor. Las fracturas expuestas no son una urgencia vital, por ende, se puede esperar un traslado en un horario que convenga al receptor según su disponibilidad de pabellón.

El aseo quirúrgico se realiza en pabellón, con anestesia espinal o general. Se debe iniciar con la remoción de cuerpos extraños y de tejido desvitalizado, músculo que no sangra o no se contrae, dejando bordes limpios y sangrantes. Luego con solución fisiológica se irriga para limpiar por arrastre con flujo turbulento. En cuanto al volumen

no es nada claro, uno puede seguir la regla de los 3 litros: para Gustilo tipo 1 son 3 litros, Gustilo 2 son 6 litros y Gustilo 3 serán 9 litros o hasta que el tejido esté limpio. Existe amplia evidencia que sugiere utilizar sólo solución fisiológica, ya que los jabones, como los de clorhexidina o povidona iodada, aumentan las áreas de necrosis al ser citotóxicos, tanto para el hueso como para la cubierta cutánea. Los jabones pueden utilizarse en aseo prequirúrgico en piel absolutamente sana.

Luego volver a revisar los tejidos y proceder a cerrar sin tensión, o cubrir con apósitos o cierres avanzados (cierre asistido por vacío) en espera de cobertura. De sospechar lesión vascular, se debe trabajar con un cirujano vascular.

La fijación de la fractura puede ser transitoria, con yeso, valva o tutor externo, o definitiva con osteosíntesis. La estabilidad otorgada promueve la mejoría y cicatrización de la cubierta cutánea. En la medida de lo posible se le deberá solicitar al paciente la movilización de las articulaciones adyacentes a la fractura según tolerancia al dolor, acto que mejora el retorno venoso, disminuye el edema y facilita la recuperación de los tejidos blandos.

Profundidad para médicos generales:

Un médico general debe saber reconocer una fractura expuesta, no sólo la fractura evidente en que podemos apreciar el fragmento expuesto, si no también los signos indirectos y sospechar por la energía asociada. El uso precoz de antibióticos disminuye el riesgo de infección y es el pilar del manejo médico de esta patología. El manejo de la herida con suero fisiológico y vendajes estériles, reducción e inmovilización de la fractura y traslado a un centro de mayor complejidad, es lo mínimo a realizar como médico general.

Lo que debes saber...

Las fracturas expuestas son resultados de traumas de alta energía y conllevan un elevado riesgo de infección

Su diagnóstico precoz y tratamiento acorde disminuye las complicaciones

Es una patología que conlleva discapacidad transitoria o permanente

Se define como fractura expuesta las lesiones óseas que se comunican con el ambiente a través de piel o mucosas (Vagina, tubo digestivo)

Las heridas que tienen un sangrado persistente que no cede a la compresión, con sangre oscura y gotitas de grasa corresponden a un sangrado óseo y debe hacer sospechar fractura expuesta

Las fracturas expuestas se clasifican según Gustilo en 3 tipos, principalmente por la energía involucrada y su traducción en el daño a tejidos y la contaminación de la herida

Las fracturas en contexto agrícola, desastres naturales, guerra, amputaciones traumáticas, armas de fuego y las de más de 6 horas de evolución se clasifican como Gustilo III

Las fracturas Gustilo III se subdividen en: A si tras el aseo se logra cobertura primaria de piel, B si no se logra lo anterior y C si hay lesión vascular que requiera reparación

Los principios del tratamiento son la profilaxis antibiótica, el aseo quirúrgico y la estabilización de la fractura

La administración del antibiótico debe ser lo antes posible, ojalá antes de 3 horas, se utiliza Cefazolina 1 a 2 gr cada 8 horas por un día, en las Gustilo III se agrega gentamicina 3 a 5 mg/Kg por día en una sola dosis y los antibióticos se indican por 3 días. En heridas contaminadas con tierra, pasto, agua estancada o contexto agrícola se agrega penicilina G sódica a dosis máxima diaria, 20 millones de unidades divididas en 4 veces por día

El aseo quirúrgico debe hacerse en pabellón por médicos capacitados, lo antes posible, ojalá antes de 6 horas pero pudiendo esperar hasta 24.

Preguntas de Autoestudio

1	¿Cuáles son las principales causas de fractura expuesta?
2	¿Cómo debería manejar un medico general un paciente que porta una fractura expuesta?
3	¿Qué medidas han demostrado disminuir la infección en estos pacientes?
4	Describe la clasificación de Gustilo & Anderson
5	¿Qué esquema antibiótico y antitetánico se utiliza en las diferentes fracturas expuestas?
6	Describe los pilares del tratamiento quirurgico de las fracturas expuestas

Bibliografía

Conaty O, Gaughan L, Downey C, Carolan N, Brophy MJ, Kavanagh R, McNamara DAA, Smyth E, Burns K, Fitzpatrick F, An interdisciplinary approach to improve surgical antimicrobial prophylaxis. *International journal of health care quality assurance*. 2018 Mar 12

Court-Brown, C. M., Bugler, K. E., Clement, N. D., Duckworth, A. D., & McQueen, M. M. (2012). The epidemiology of open fractures in adults. A 15-year review. *Injury*, 43(6), 891–897. doi: 10.1016/j.injury.2011.12.007