

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

Papel del traumatólogo en el tratamiento del paciente politraumatizado

GABRIEL I. VINDVER, FERNANDO BIDOLEGUI y CARLOS DI STÉFANO

Sanatorio Otamendi, Hospital Sirio Libanés y Hospital Universitario de la Universidad Abierta Interamericana

El sistema musculoesquelético es, quizás, el afectado con mayor frecuencia en el traumatismo cerrado, pero rara vez pone en riesgo la vida y, en ocasiones, la viabilidad de un miembro. Sin embargo, sus lesiones son responsables de la mayor parte de las secuelas si el paciente sobrevive.

Por lo tanto, las lesiones musculoesqueléticas deben valorarse y tratarse en forma adecuada para, cuando sea necesario, ayudar en la conservación de la vida, el salvataje de un miembro o la disminución de las complicaciones y secuelas que determinarán el pronóstico y el grado de incapacidad residual del paciente politraumatizado.¹

Sin duda, el traumatólogo tiene una participación activa en el equipo multidisciplinario que trata al paciente en la urgencia y debe conocer las prioridades de la atención establecidas en el Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma Para Médicos (ATLS), de manera de no cometer errores por exceso, sometiendo al paciente a una agresión quirúrgica innecesaria que no modifica su evolución, ni por defecto, al privarlo de los beneficios de una cirugía traumatológica eficaz y oportuna.

El manejo correcto de estos pacientes comienza en el lugar del hecho traumático. Durante la fase prehospitalaria se debe hacer hincapié en el mantenimiento de la vía aérea, el control de las hemorragias externas y el shock, la inmovilización adecuada y el traslado inmediato al sitio más cercano y apropiado, de preferencia un centro especializado en trauma.

Ya en el centro asistencial comienza la atención hospitalaria, que se inicia con la llegada del paciente y finaliza con su reinserción familiar, social y laboral. Abarca entonces el manejo inicial, el tratamiento definitivo de las lesiones y la rehabilitación, todo lo cual puede realizarse en un mismo centro o no.

Siguiendo la Escuela de Hannover (Alemania), dividiremos en forma didáctica la atención hospitalaria del paciente politraumatizado con lesiones musculoesqueléticas en cuatro períodos de manera de priorizar y categorizar las lesiones traumatológicas en el contexto general del politraumatizado grave.²⁶⁻²⁸

- Período agudo o de reanimación.
- Período primario o de estabilización.
- Período secundario o de regeneración.
- Período terciario o de rehabilitación.

Período agudo o de reanimación

Se extiende desde el momento de ocurrido el hecho traumático hasta alrededor de la tercera hora posterior.

Se lo homologa al período de manejo inicial del protocolo ATLS.

A la llegada del paciente debe iniciarse de inmediato un sistemático y lógico algoritmo de diagnóstico y tratamiento tendiente a identificar y solucionar las lesiones que más rápidamente ponen en riesgo la vida.

Se debe asegurar una vía aérea adecuada con control de la columna cervical, la ventilación eficaz y la circulación correcta con vigilancia de las hemorragias; realizar la evaluación neurológica y exponer desvestiendo al paciente para realizar una evaluación completa manteniendo una adecuada temperatura del ambiente para prevenir la hipotermia. Regla del A, B, C, D, E (Tabla 1).

Tabla 1. Regla del A, B, C, D, E del ATLS

A	Vía aérea con control de la columna cervical
B	Respiración y ventilación
C	Circulación con control de la hemorragia
D	Déficit neurológico
E	Exposición (desvestir) y entorno (control temperatura)

Recibido el 01-08-2007.

Correspondencia:

Dr. GABRIEL VINDVER
givindver@intramed.net.ar

Los auxiliares diagnósticos en este período incluyen análisis de laboratorio, ecografía y radiografías.

Sólo se realizarán en esta etapa radiografías de raquis cervical, tórax y pelvis. Esta última cobra especial relevancia si se trata de un politraumatizado hemodinámicamente inestable y sin fuente de sangrado evidente.

El resto de los estudios radiológicos, en busca de lesiones esqueléticas, se solicitarán de acuerdo con la clínica durante la evaluación secundaria en el período siguiente.

La radiografía lateral de columna cervical, que incluya C7-T1, debe realizarse en forma temprana. Un resultado negativo en un paciente sin dolor, despierto, alerta y sin lesiones distractoras puede considerarse sin lesión.

Una radiografía normal en un paciente con dolor cervical o que está intoxicado o inconsciente no descarta lesión cervical y deben mantenerse los cuidados pertinentes hasta su evaluación.

Durante este período sólo se efectúan los procedimientos quirúrgicos que, si no se realizaran, llevarían a la muerte del paciente en cuestión de minutos y que denominamos procedimientos quirúrgicos de emergencia.

Estos procedimientos procuran la prevención de la asfixia, la descompresión pleural, el control del sangrado masivo y la evacuación de los hematomas intracraneos rápidamente evolutivos.

Ninguna fractura, por más grave o impresionante que sea la lesión, se opera en este período (Fig. 1). La única excepción son las fracturas de pelvis que determinen inestabilidad hemodinámica y esto no implica ningún cambio en el protocolo, ya que no se está tratando la fractura en sí misma sino colaborando en la obtención de circulación adecuada mediante el control del sangrado pelviano (véase Fig. 2).

Si bien las causas de shock en el politraumatizado son varias, el 95% de las veces se debe a hipovolemia. El

shock en estos pacientes es hipovolémico hasta que se demuestre lo contrario. Si el sangrado externo, torácico y/o abdominal ha sido excluido o controlado y el paciente, que sigue inestable, presenta una fractura de pelvis, ésta pasa a estar en el centro de la escena.

Debido a su importancia y extensión nos hemos referido a la fisiopatología, el diagnóstico y el manejo inicial de las fracturas de la pelvis en un artículo publicado en esta *Revista* y en el cual proponemos un protocolo organizado y sistemático para su tratamiento.³¹

Además, como parte de la reanimación y más específicamente del manejo de la circulación, es necesario disminuir el sangrado proveniente de las lesiones de los miembros. Para ello, es necesario aplicar vendajes o curaciones compresivas sobre las heridas y alinear y ferulizar las fracturas, lo que no sólo disminuye el sangrado y permite el efecto de taponamiento, sino que además evita el daño secundario y alivia el dolor.

La inmovilización de las fracturas debe hacerse dejando el miembro de la manera más parecida a la anatómica e incluir la articulación proximal y distal al segmento lesionado.

Pueden utilizarse férulas inflables u otros dispositivos de inmovilización comerciales o simplemente valvas de yeso o las tiras sujetadoras de la tabla larga, usando el tronco o el otro miembro como tutor.

Siempre debe evaluarse el estado neurológico y vascular de la extremidad lesionada antes y después de toda manipulación; si éste se deteriorase luego de la maniobra es necesario volver el miembro a la posición original.

Cuando la maniobra de alineación encuentra resistencia se debe inmovilizar el miembro de la manera en que éste se presenta, ya que podría tratarse de una luxación o una luxofractura y su manejo requerirá maniobras espe-



Figura 1. Ninguna lesión musculoesquelética, por más impresionante que sea, se opera en este período agudo.



Figura 2. La excepción quirúrgica la constituye una lesión pelviana con compromiso hemodinámico, tratada en este caso con la colocación de un tutor externo.

ciales por parte del especialista tras la confirmación diagnóstica.

Si existiera alguna fractura expuesta con fragmentos óseos o no, que protruye por la herida, se debe cubrir en forma estéril y aguardar la evaluación del especialista. Cuando existe compromiso vascular distal a la lesión, la deformidad debe corregirse mediante tracción y alineación, aunque esto determine la reintroducción de fragmentos óseos expuestos.¹⁰

Si no se realizó durante la atención prehospitalaria, apenas llega el paciente al hospital debe efectuarse la inmovilización espinal adecuada hasta descartar por completo una lesión de la columna vertebral. Para ello, se debe colocar al paciente sobre una tabla espinal larga, con collar cervical y protecciones laterales.

Cuando el estado del paciente lo permita, se evaluará la columna vertebral y, si se puede, se retira la tabla para evitar las lesiones por decúbito.

Hemos enumerado una serie de medidas sencillas tendientes a mejorar el manejo de las lesiones musculoesqueléticas en el contexto de un paciente politraumatizado, las cuales deben realizarse en forma rápida pero nunca obstaculizando la reanimación.

Período primario o de estabilización

Luego de haber asegurado la vía aérea adecuada, la ventilación eficaz y la circulación correcta con control de las hemorragias; de haber realizado la evaluación neurológica y de haber expuesto al paciente, comienza el período primario o de estabilización, que se extiende desde la tercera hora hasta el final del tercer día.

Durante este período se profundiza en la historia clínica del paciente haciendo hincapié en las alergias, los medicamentos habituales, las patologías previas, las libaciones y los últimos alimentos y, por último, el ambiente y los sucesos relacionados con el traumatismo.

Se realiza, además, la evaluación secundaria, que consiste en un examen exhaustivo de la cabeza a los pies colocando “dedos y tubos en todos los orificios”. Cada parte del organismo (cráneo, macizo maxilofacial, cuello, tórax, abdomen, periné y miembros) debe evaluarse por completo.

En referencia al trauma musculoesquelético, deben identificarse todas las lesiones, en especial las que pueden comprometer la viabilidad de un miembro. Las extremidades con lesiones graves se revisan con detenimiento para determinar el grado de lesión ósea y de las partes blandas, así como de afectación vascular y nerviosa.¹

Durante este período se realizan los procedimientos quirúrgicos de urgencia, aquellos que resuelven el segundo nivel de prioridades y que, si no se tratan en forma adecuada, pueden causar la muerte en cuestión de horas o derivar en secuelas graves.

Estos procedimientos, conocidos también como las “cirugías del primer día”, incluyen la resolución de las lesiones craneoencefálicas, las lesiones oculares y maxilofaciales, las compresiones medulares progresivas, las lesiones viscerales y el trauma musculoesquelético.^{10,25-29}

Dentro del trauma musculoesquelético deben resolverse las luxaciones, las fracturas asociadas con lesiones de los grandes vasos, los síndromes compartimentales, las fracturas expuestas, las luxaciones expuestas, las fracturas diafisarias del miembro inferior, las lesiones pelvianas que no fueron tratadas y las fracturas espinales inestables (Fig. 3).

Deben realizarse los estudios radiológicos que correspondan guiados por la presunción clínica, los cuales se efectúan en dos proyecciones y deben incluir la articulación proximal y distal al segmento por evaluar (Fig. 4).

En un paciente debidamente estabilizado tienen prioridad las lesiones cuya magnitud pone en riesgo la viabilidad de un miembro o su función, y que denominamos lesiones graves de los miembros. Éstas comprenden las fracturas asociadas con lesiones de un vaso mayor, los síndromes compartimentales y las fracturas y luxofracturas expuestas.

La primera decisión que debe tomarse en los pacientes politraumatizados que presentan una lesión grave de



Figura 3. Politraumatizado víctima de aplastamiento por un derrumbe que presenta una luxación anterior de cadera.



Figura 4. Luxación anterior de cadera: esta rara lesión, caracterizada por la posición impúdica del miembro (flexión, abducción y rotación externa), una vez confirmada mediante radiografías debió ser reducida quirúrgicamente ante la imposibilidad de hacerlo en forma incruenta.

un miembro es intentar el salvataje o la amputación de éste.

La decisión correcta será de crucial trascendencia en la evolución del paciente. Por un lado, los procedimientos reconstructivos pueden ser prolongados y riesgosos, y empeorar aún más el estado del paciente; por el otro, podría llegar a amputarse un miembro técnicamente salvable.

Si bien desde los orígenes de la medicina conocemos el axioma de priorizar la vida sobre un miembro y éste sobre su función, tomar tan trascendente decisión no es sencillo.

Para auxiliar al traumatólogo en esta determinación han surgido desde 1985 numerosas escalas que intentan determinar, en forma prospectiva, los miembros que terminarán indefectiblemente en una amputación o en un mal resultado funcional y que, por lo tanto, no justificarían un procedimiento reconstructivo.^{5,9,11-17,20,22-24}

Esto es especialmente importante en los pacientes politraumatizados en quienes las lesiones graves de los miembros pueden determinar una carga metabólica demasiado grande y se requiera una amputación para asegurar su supervivencia.

Lamentablemente, todos los intentos por cuantificar estas lesiones y poder determinar así su pronóstico no han tenido un éxito uniforme.

Es probable que el *Mangled Extremity Severity Score* (MESS), descrito por Johansen en 1990, sea la escala más utilizada.^{13,15,17,24} En ella se otorga puntaje a la lesión musculoesquelética propiamente dicha, al estado vascular del miembro, al estado hemodinámico del paciente y a su edad. Sin embargo, todas las escalas tienen defectos y deben considerarse auxiliares y no sustitutos del juicio del cirujano⁸ (Tabla 2).

El tratamiento de las lesiones graves de los miembros tiene prioridad en un paciente hemodinámicamente estable, pero nunca debe permitirse que el salvataje de un miembro comprometa su vida.

Si esto ha sido excluido intentamos, siempre que sea lógico y posible, el salvataje inicial del miembro y una vigilancia activa posterior, para la pronta identificación de los miembros "salvados" con mala evolución o mala perspectiva funcional, a fin de realizar una amputación secundaria temprana.

De decidirse la conservación del miembro, tienen prioridad las fracturas con compromiso vascular o asociadas con síndromes compartimentales. Luego se tratarán las fracturas diafisarias o articulares expuestas y, por último, las fracturas cerradas.

Siempre es necesario preguntarse cuál es la importancia de la fractura en el contexto general del paciente, si pueden realizarse procedimientos interdisciplinarios en forma simultánea, si pueden distintas lesiones musculoesqueléticas resolverse al mismo tiempo y, por último, qué requerimientos, cuidados o riesgos especiales presenta el procedimiento.^{10,25-29}

A continuación, repasaremos las lesiones musculoesqueléticas citadas y que deben resolverse en este período.

Tabla 2. Escala de Mess (*Mangled Extremity Severity Score*)

	Definición	Puntos
A: Lesión ósea y de partes blandas	Baja energía (incisa, fractura simple)	1
	Media energía (abiertas o múltiples; luxaciones)	2
	Alta (arma militar, aplastamiento)	3
	Muy alta (contaminada, pérdida de p. blandas)	4
B: Estado vascular	Pulso reducido o ausente pero perfusión normal	1*
	Sin pulso, parestesias, relleno capilar disminuido	2*
	Miembro frío, parálisis, insensible, entumecido	3*
C: Shock	TA sistólica siempre > 90 mm Hg	1
	Hipotensión transitoria	2
	Hipotensión mantenida	3
D: Edad	< 30	1
	30 - 50	2
	> 50	3

* En lesiones con un puntaje menor de 7 se deberá considerar el salvataje del miembro y cuando el puntaje supere 7, la amputación.

Luxaciones

Debe sospecharse una luxación cuando existe dolor, impotencia funcional y deformidad, casi siempre característica y fija en una articulación. La confirmación diagnóstica es radiológica. La reducción de las luxaciones y luxofracturas, sobre todo de las articulaciones mayores, debe efectuarse lo antes posible. Si bien esto no es prioritario en el paciente hemodinámicamente inestable, la reducción de las luxaciones de la cadera y la rodilla podrá a veces realizarse en el período agudo sin interferir en el trabajo del equipo de reanimación.

Si no pudo efectuarse hasta ese momento, se lo debe hacer en esta etapa, si es posible antes de las seis horas, de modo de reducir el riesgo de necrosis y artrosis posteriores.

La reducción debe realizarse en forma atraumática, lo que en general se ve favorecido en los pacientes intubados y relajados; si éste no es el caso, deben administrarse hipnóticos con alto índice de relajación neuromuscular y vida media corta.

La reducción temprana de las luxaciones disminuye el riesgo de necrosis y/o artrosis de las articulaciones afectadas, alivia el dolor y, sobre todo, reduce el riesgo de compromiso vasculonervioso, ya que permite la realineación adecuada del miembro impidiendo la isquemia y el síndrome compartimental.

Si el intento de reducción incruenta es infructuoso, se requiere una reducción cruenta o quirúrgica (Fig. 4).^{1,10,29}

Fracturas asociadas con lesiones vasculares mayores

Debe sospecharse una lesión vascular mayor ante un traumatismo penetrante o cerrado en un miembro que se acompaña por importante sangrado pulsátil o no, hematoma rápidamente creciente, dolor, palidez, frialdad, disminución o desaparición del pulso, lentificación del relleno capilar, y trastornos sensitivos y motores.

Siempre debe guardarse un alto índice de sospecha, ya que en ciertos casos el cuadro no es tan claro por la presencia de circulación colateral o por lesiones parciales.

Muchas veces las lesiones vasculares por trauma cerrado se asocian con lesiones esqueléticas. Las asociaciones más frecuentes de lesión ósea y vascular son la fractura femoral con compromiso de la arteria femoral superficial, la luxación de rodilla con compromiso de los vasos poplíteos, la fractura de clavícula con compromiso de la arteria subclavia, la luxación del hombro con compromiso de los vasos axilares y la fractura supracondílea de codo con compromiso de la arteria humeral.

La viabilidad de un miembro con una fractura asociada con lesión vascular mayor dependerá del tiempo de isquemia. El músculo no tolera la falta de flujo arterial durante más de seis horas, después de lo cual se inicia la ne-

crisis. Los nervios, por su parte, son también muy sensibles a la isquemia.

Esto determina que deban hacerse máximos esfuerzos por revascularizar el miembro antes de ese lapso, ya que luego sobrevendrán cambios tisulares no reversibles con la revascularización.

Por lo tanto, la interrupción aguda del flujo sanguíneo en una extremidad debe reconocerse de inmediato y tratarse con urgencia. Si existiera una deformidad por fractura o luxación asociada, se la debe corregir mediante una cuidadosa alineación y ferulización del miembro.

La reconstrucción arterial tendrá prioridad y siempre debe asociarse con la estabilización esquelética. Si la reparación arterial es dificultosa o en el caso de pacientes en muy mal estado general, se ha recomendado la realización de un shunt temporario siguiendo los principios del control del daño.^{1,10,26-29}

Síndromes compartimentales

Definimos síndrome compartimental al conjunto de signos y síntomas causados por el aumento de la presión de los líquidos tisulares en un compartimiento osteofascial de un miembro. Se crea así un verdadero conflicto continente-contenido que interfiere en la circulación en ese compartimiento y determina isquemia tisular. Los tejidos musculares y nerviosos son los más sensibles a la isquemia y luego de seis horas sobrevendrán en ellos cambios irreversibles.²⁵

La mayoría de los síndromes compartimentales se asocian con fracturas, pero también pueden presentarse en



Figura 5. Medición de la presión intracompartimental con el método de la llave de tres vías: se conecta una llave de tres vías a un esfigmomanómetro, una jeringa y un catéter con un contenido parcial de solución estéril. Este último catéter con una aguja en su extremo se introduce en el compartimiento que se va a explorar. Se aplica presión sobre el émbolo de la jeringa en forma lenta hasta verificar la movilidad del menisco de líquido. En este momento se supera la presión del compartimiento y se logra la introducción de líquido. La presión puede entonces medirse con el esfigmomanómetro.

compresiones prolongadas de una extremidad, quemaduras, compresiones externas y lesiones arteriales.

El paciente politraumatizado en shock está especialmente predispuesto a sufrir un síndrome compartimental por la hipoxia que siempre presentan estos enfermos y por la reanimación agresiva a que son sometidos que, si es eficaz, aumentará bruscamente la presión de los tejidos del miembro lesionado.^{1,21,27,29-33}

Los síntomas y signos del síndrome compartimental son dolor mayor del esperado que aumenta con la elongación pasiva de los músculos comprometidos, déficit sensitivo que suele presentarse pronto, déficit motor y edema a tensión de la región involucrada.

La pérdida del pulso se producirá cuando la presión compartimental supere la presión sistólica y, por lo tanto, es un signo tardío; en el síndrome compartimental suele estar presente el pulso distal.

Si el paciente se encuentra inconsciente, como ocurre casi siempre en un politraumatizado, la mayoría de estos signos y síntomas pasarían inadvertidos; por ese motivo se requiere un alto índice de sospecha para el diagnóstico.

La medición de las presiones intracompartimentales es de suma utilidad para confirmar el diagnóstico ante la sospecha. Para ello pueden utilizarse modernos transductores electrónicos o el tradicional método de la llave de tres vías (Fig. 5).

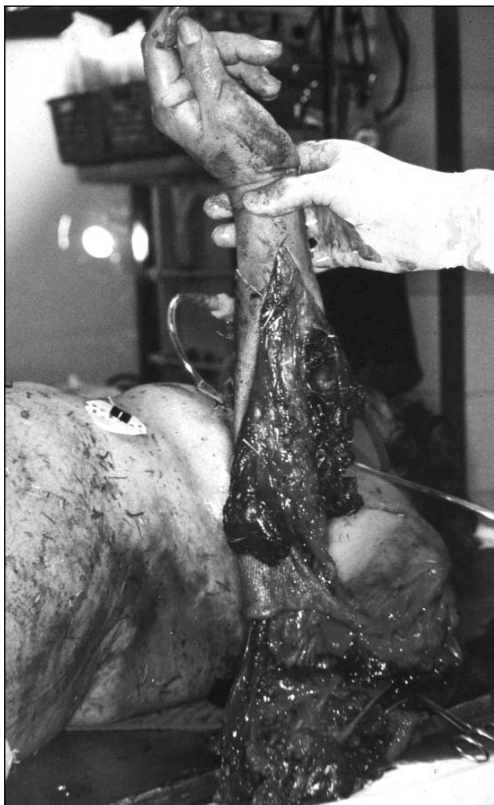
Una presión tisular mayor de 35 a 45 mm Hg confirma el diagnóstico, pero es preferible, sobre todo en los pacientes politraumatizados, relacionar esta presión con la presión arterial sistémica y definir así un síndrome compartimental cuando la diferencia entre la presión diastólica y la presión compartimental es menor de 20 mm Hg.

Ante la presencia de signos clínicos inequívocos de síndrome compartimental o la confirmación diagnóstica mediante la medición de las presiones, debe procederse a la fasciotomía con la mayor celeridad posible. Ésta debe ser lo suficientemente amplia para asegurar que ninguno de los músculos subyacentes quede comprimido.^{19,21,30}

Fracturas expuestas

Definimos las fracturas expuestas a aquellas en las que existe una comunicación entre el foco fracturario y el exterior debido a una lesión de la cobertura cutánea y de las partes blandas. Se asocian con mayor índice de pseudoartrosis, infección y pérdida de la función del miembro respecto de las fracturas cerradas.^{2,6,7}

Si bien a veces el diagnóstico es evidente, en otros casos, sobre todo con heridas de exposición pequeñas, es difícil, por lo que siempre que haya una herida en el mismo segmento corporal debe considerarse que se trata de una fractura expuesta hasta que se demuestre lo contrario (Figs. 6 y 7).



Figuras 6 y 7. El espectro de lesiones de las partes blandas y óseas en un mismo segmento corporal es inmenso: desde una verdadera amputación traumática por fractura expuesta grave del brazo, como en el primer ejemplo, hasta una lesión puntiforme de difícil diagnóstico.

Las lesiones se evalúan en el departamento de emergencias y luego se cubren, alinean y ferulizan hasta que el tratamiento quirúrgico sea posible. Se realiza la cobertura antitetánica y antibiótica profiláctica con cefalosporinas de primera generación, salvo situaciones especiales.

En un intento por identificar factores pronósticos y permitir estudios comparativos se describieron numerosas clasificaciones para determinar la gravedad de las fracturas expuestas. De ellas, la más utilizada fue la descrita por Gustilo y Anderson en 1976, modificada en 1984 y que las dividía en tres grupos de gravedad creciente de acuerdo con el grado de daño de las partes blandas, la contaminación y el compromiso óseo (Tabla 3).

Esta clasificación es bastante simple y ha validado su utilidad previendo el tiempo de consolidación, la incidencia de pseudoartrosis y el requerimiento de injerto óseo. Por otro lado, presenta errores metodológicos que le adjudican grados moderados de coincidencia interobservador e intraobservador.

Las fracturas expuestas tienen máxima prioridad terapéutica cuando el paciente se encuentra hemodinámicamente estable. En los casos de politraumatismo el tratamiento quirúrgico debe ser escalonado, de modo de realizar al principio sólo lo imprescindible para garantizar un buen resultado y dejar para después los procedimientos más complejos y prolongados.⁷ Así, en el período primario se realiza la limpieza mecánica, la limpieza quirúr-

gica, la fasciotomía y la estabilización esquelética. Quedan para el período secundario la revisión de las heridas (*second look*) y las reconstrucciones de las partes blandas necesarias para otorgar adecuada cobertura a la lesión ósea.

En el quirófano el paciente debe ser sometido a una limpieza mecánica inicial seguida de una limpieza quirúrgica agresiva, en la que se reseca todo tejido desvitalizado (piel, tejido celular subcutáneo, fascia, músculo o hueso) y de un copioso lavado con solución de cristaloideos.

Se realizan también la fasciotomía y la estabilización esquelética. Esta última permite disminuir la respuesta inflamatoria; alinear las estructuras vasculonerviosas; disminuir el sangrado, el trauma secundario y el dolor; y favorecer la movilización del paciente.

La estabilización esquelética puede efectuarse con distintas técnicas, según la localización y la gravedad de la fractura, el tipo de lesión de las partes blandas, el tiempo transcurrido desde el accidente, la edad y el estado general del paciente.

Tratándose de politraumatizados, cualquiera que sea el tipo de lesión, es preferible la estabilización inicial con tutores externos por la simplicidad, la rapidez de colocación y la versatilidad. Éstos podrán convertirse al implante de elección para cada lesión cuando mejore el estado general del paciente (Fig. 8).



Figura 8. Imagen intraoperatoria del tratamiento de una fractura expuesta III b de pierna. Efectuada la limpieza mecánica se procedió a la limpieza quirúrgica con eliminación de todos los tejidos desvitalizados, se efectuó la fasciotomía correspondiente y se está procediendo a la estabilización esquelética mediante la colocación de un tutor externo.

La magnitud de la lesión de las partes blandas requerirá en un segundo tiempo la realización de un colgajo muscular de gemelo interno.

Tabla 3. Clasificación de las fracturas expuestas de Gustilo y Anderson

Tipo I	<ul style="list-style-type: none"> - Herida cutánea causada desde adentro hacia afuera - Herida cutánea menor de 1 cm - Con mínima contusión cutánea - Fractura de trazo simple, transversa u oblicua
Tipo II	<ul style="list-style-type: none"> - Herida cutánea mayor de 1 cm - Con contusión de partes blandas - Sin pérdida de hueso ni músculo - Fractura conminuta moderada, mecanismo de lesión inverso
Tipo III	<ul style="list-style-type: none"> - Herida grande y grave por extensa contusión cutánea, con aplastamiento o pérdida muscular y denudamiento perióstico - Conminución e inestabilidad (también por arma de fuego) <ul style="list-style-type: none"> A: Asociada con grave pérdida ósea, con pérdida muscular, lesión de un nervio o un tendón pero que conserva la cobertura del foco óseo B: Compromiso severo de partes blandas, pérdida de tejidos, sin capacidad de cobertura del foco óseo C: Lesión arterial y nerviosa, independientemente del compromiso de partes blandas D: Amputación traumática

Sin embargo, puede intentarse desde el principio el tratamiento definitivo si se cuenta con los implantes y si el procedimiento puede hacerse en forma previsible sin agregar morbilidad.

Las heridas de exposición no suelen cerrarse primariamente para disminuir el riesgo de infección.^{2,6,7}

En los casos de fracturas expuestas intraarticulares o luxaciones expuestas se procederá con el mismo principio de tratamiento escalonado realizando en esta primera etapa la limpieza mecánica y la quirúrgica, la osteosíntesis mínima de los trazos articulares y la fijación con un tutor externo transarticular, y se deja para el período secundario la fijación interna definitiva.

Fracturas cerradas de los huesos largos del miembro inferior

Desde hace ya más de veinte años, numerosos estudios han demostrado las ventajas de la estabilización precoz de las fracturas de los huesos largos del miembro inferior, aunque sean cerradas, disminuyendo la morbimortalidad de los pacientes politraumatizados.

La fijación temprana de las fracturas se asocia con menor mortalidad, menor tiempo de asistencia respiratoria mecánica, menor tiempo de internación en la unidad de terapia intensiva y menor porcentaje de infección para igual gravedad del traumatismo.^{3,4,25,29}

Esto se debería a la disminución del dolor al reducir la necesidad de narcóticos, el trauma secundario mediante el control del sangrado y la incidencia de embolia grasa, y a las ventajas de la movilización del paciente al dismi-

nuir los riesgos de complicaciones tromboembólicas, escaras y secuelas funcionales.

Desde el punto de vista técnico, la fijación inmediata en el momento del ingreso es más fácil y expone al paciente al estrés quirúrgico con sus reservas nutricionales e inmunitarias en el punto más alto, lo que disminuye el riesgo de infección, así como de complicaciones sistémicas y ortopédicas respecto de los pacientes en quienes la fijación se retrasa.

La estabilización ósea puede realizarse mediante fijación interna o externa. La fijación interna, de ser posible, ofrece ventajas mecánicas y constituye el tratamiento definitivo de las fracturas. La fijación externa, si bien inferior desde el punto de vista mecánico, encuentra su justificación como estabilización temporaria en los pacientes politraumatizados por su rapidez, versatilidad, disponibilidad y mínima agresión. Puede ser convertida al implante de fijación interna de elección en el período siguiente, cuando el paciente tenga mejor estado general (Figs. 9 y 10).

En los centros en que, por su entrenamiento, se realiza la fijación interna desde el inicio, se cambiará a una fijación externa temporaria en presencia de trauma de cráneo grave con puntaje de Glasgow menor de 8, trauma torácico severo, descompensación cardíaca, coagulopatía y/o hipotermia.²⁷

El centro de trauma de Hannover, Alemania, es una de las principales referencias en este tema. Para la toma de decisiones respecto del tratamiento temprano definitivo frente al control del daño clasifican al paciente politraumatizado en estable, inestable y desesperante o *in extremis*.

Los pacientes estables pueden ser tratados con el método de elección de cada centro, incluso con un tratamiento temprano definitivo. Los pacientes inestables e *in extremis* deberían manejarse con control del daño (Tabla 4).

La asociación de fractura femoral y trauma torácico amerita especial atención. Si bien no existe evidencia científica concluyente sobre el aumento de incidencia de dificultad respiratoria del adulto si se realiza el enclavado endomedular fresado del fémur en un paciente con traumatismo torácico, como lo sugirieron Pape y cols. en 1993, es preferible no correr riesgos y recurrir a otras técnicas de fijación interna para el manejo definitivo de esta fractura.¹⁸

Así, nuestro protocolo de tratamiento de las fracturas de los huesos largos del miembro inferior en el paciente politraumatizado comienza en el período primario con una fijación temporaria con tutores externos que serán convertidos, si es posible, durante el período secundario, a un clavo endomedular en las fracturas diafisarias sin traumatismo torácico asociado, a una placa con técnica biológica o clavo no fresado en las fracturas diafisarias con traumatismo torácico asociado o al implante de elección para cada caso de fractura metafisioepifisaria.

Período secundario o de regeneración

El período secundario o de regeneración se extiende desde el cuarto hasta el octavo día. En este lapso, con un paciente estable y en mejor estado general, se realizan las cirugías que, por su duración o complejidad, no pudieron efectuarse antes.

Se lleva a cabo una profunda evaluación del estado general del paciente antes de embarcarse en procedimientos quirúrgicos largos y difíciles que pueden provocar más riesgos que beneficios y, para realizarlos, no debe haber signos de falla orgánica aislada o múltiple.

Si es así, se procede a la revisión de todas las heridas y, en el caso de las fracturas expuestas, a la reconstrucción de las partes blandas, ya sea por cierre primario, injertos de piel o colgajos locales o de distancia (Figs. 11 y 12).

Se realiza también la osteosíntesis de las fracturas articulares y de las fracturas cerradas del miembro superior, y la fijación definitiva de todas las fracturas tratadas con tutores externos durante el período primario.

En el caso de que la evolución del paciente fuese mala, los procedimientos deben limitarse a los imprescindibles.²⁵⁻²⁹

Período terciario o de rehabilitación

Se extiende desde el octavo día hasta la reinserción, lo más activa posible, del paciente politraumatizado en su medio familiar, social y laboral.



Figura 9. Politraumatizado con fracturas cerradas en ambos miembros inferiores estabilizadas inicialmente con tutores externos.

Tabla 4. Criterios para aplicar cirugía del control del daño en el centro de trauma de Hannover, Alemania

1. Paciente con ISS mayor de 20 y trauma de tórax
2. Politraumatizado con trauma pelviano/abdominal y shock hemodinámico (TA < 90 mm Hg)
3. Politraumatizado con ISS mayor de 40 sin lesión torácica
4. Politraumatizado con radiografía compatible con contusión pulmonar bilateral
5. Politraumatizado con presión arterial pulmonar inicial mayor de 24 mm Hg
6. Aumento > 6 mm Hg en la presión arterial pulmonar durante el fresado endomedular
7. Paciente inestable
8. Paciente *in extremis*



Figura 10. Luego de la mejoría del estado general se realizó el tratamiento definitivo con fijación interna.



Figura 11. Exposición ósea residual luego de la limpieza quirúrgica y estabilización de la fractura expuesta tipo III b que ilustra la figura 12.

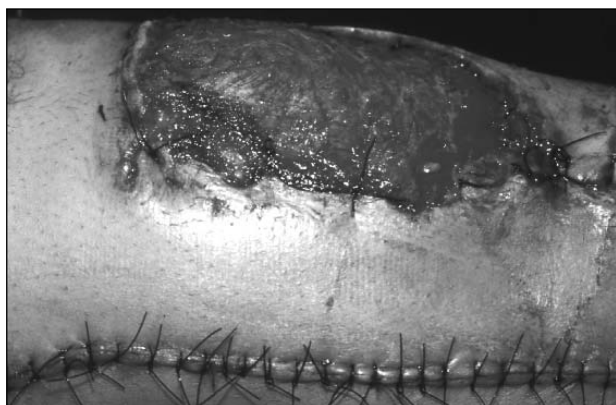


Figura 12. Se efectuó en este período una técnica de colgajo rotatorio de gemelo interno para cubrir la exposición ósea.

La rehabilitación de un paciente politraumatizado debe comenzar lo antes posible con movilidad pasiva y activa apenas esté en condiciones de colaborar.

La duración del período de rehabilitación en los pacientes politraumatizados es mayor que en quienes presentan las mismas lesiones en forma aislada debido al efecto acumulativo de las múltiples lesiones.²⁹

Conclusiones

Los objetivos traumatológicos de la atención inicial del paciente politraumatizado con lesiones musculoesqueléticas son:

- Colaborar en la reanimación y, más específicamente, en la estabilización hemodinámica, reconociendo y tratando las fracturas pelvianas con riesgo hemodinámico.
- Identificar y tratar en forma adecuada las lesiones graves de los miembros de manera de permitir su salvataje o, en su defecto, realizar una amputación si estuviera en riesgo la vida del paciente.
- Estabilizar lo antes posible las fracturas para reducir el riesgo de complicaciones y aumentar la posibilidad de supervivencia.
- Realizar una constante reevaluación de las lesiones musculoesqueléticas para identificar las que pasaron inadvertidas y controlar la evolución de las ya tratadas, con la intención de disminuir las complicaciones y las secuelas ortopédicas.

Bibliografía

1. **American College of Surgeons Committee on Trauma.** *Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma Para Médicos*, 6ª ed. Chicago, USA; 1997.
2. **Behrens F.** Fractures with soft tissue injuries. In Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal trauma*. Philadelphia: Saunders; 1992. p. 311.
3. **Bone L, Bucholz R.** The management of fractures in the patient with multiple trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(6): 945-9.
4. **Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R.** Early versus delayed stabilization of femoral fractures: a prospective randomized study. 1989. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(422):11-6.
5. **Chapman MW, Olson SA.** Open fractures. In Rockwood CA, Bucholz RW, Heckman JD, eds. *Fractures in adults*. 4th ed. Philadelphia: Lippincot-Raven; 1996. p. 305.
6. **Clifford RP.** Open fractures. In Ruedi TP, Murphy WM, eds. *AO Principles of fracture management*. New York: Thieme Stuttgart; 2000. p. 617.
7. **Dirschl DR, Dahners LE.** The mangled extremity: When should it be amputated? *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4(4):182-90.
8. **Georgiadis GM, Behrens FF, Joyce MJ, Earle AS, Simmons AL.** Open tibial fractures with severe soft-tissue loss. Limb salvage compared with below-the-knee amputation. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(10):1431-41.
9. **Georgiadis GM, Wilson RF.** Muskuloeskeletal trauma. In Wilson RF, Walt AJ, eds. *Management of trauma: pitfalls and practice*. 2nd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1996. p. 643.
10. **Gregory RT, Gould RJ, Pecllet M, et al.** The mangled extremity syndrome (MES): a severity grading system for multisystem injury of the extremity. *J Trauma.* 1985;25(12):1147-50.
11. **Hansen ST, Jr.** The type-IIIC tibial fracture. Salvage or amputation. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(6):799-800.
12. **Helfet DL, Howey T, Sanders R, Johansen K.** Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(256):80-6.
13. **Howe HR, Jr., Poole GV, Jr., Hansen KJ, et al.** Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index. *Am Surg.* 1987;53(4):205-8.
14. **Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST, Jr.** Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma.* 1990;30(5):568-72; discussion 572-3.
15. **Robertson PA.** Prediction of amputation after severe lower limb trauma. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(5):816-8.
16. **Lange RH, Bach AW, Hansen ST, Jr., Johansen KH.** Open tibial fractures with associated vascular injuries: prognosis for limb salvage. *J Trauma.* 1985;25(3):203-8.
17. **McNamara MG, Heckman JD, Corley FG.** Severe open fractures of the lower extremity: a retrospective evaluation of the Mangled Extremity Severity Score (MESS). *J Orthop Trauma.* 1994;8(2):81-7.
18. **Musso D, Vindver GI, Bidolegui F, Mohanty K, Di Stefano C, Powell JN.** Manejo en la urgencia de las lesiones del anillo pelviano. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2004;69(3):270-80.
19. **Pape HC, Auf'm Kolk M, Paffrath T, Regel G, Sturm JA, Tscherne H.** Primary intramedullary femur fixation in multiple trauma patients with associated lung contusion-a cause of posttraumatic ARDS? *J Trauma.* 1993;34(4):540-7; discussion: 547-8.
20. **Pellegrini VD, Reid JS, Mc Collister Evarts C.** Complications. In Rockwood CA, Bucholz RW, Heckman JD, eds. *Fractures in adults*. 4th ed. Philadelphia: Lippincot-Raven; 1996. p. 425.
21. **Roessler MS, Wisner DH, Holcroft JW.** The mangled extremity. When to amputate? *Arch Surg.* 1991;126(10):1243-8; discussion: 1248-9.
22. **Rorabeck CH.** Compartment syndromes. In Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal Trauma*. Philadelphia: Saunders; 1992. p. 285.
23. **Rosenthal RE.** The mangled extremity syndrome (MES): a severity grading system for multi-system injury of the extremity. *J Trauma.* 1986;26(6):579.
24. **Russell WL, Sailors DM, Whittle TB, Fisher DF, Jr., Burns RP.** Limb salvage versus traumatic amputation. A decision based on a seven-part predictive index. *Ann Surg.* 1991;213(5):473-80; discussion 480-1.

25. **Slauterbeck JR, Britton C, Moneim MS, Clevenger FW.** Mangled extremity severity score: an accurate guide to treatment of the severely injured upper extremity. *J Orthop Trauma.* 1994;8(4):282-5.
26. **Trentz OL.** Polytrauma: pathophysiology, priorities, and management. In Ruedi TP, Murphy WM. *AO Principles of fracture management.* New York: Thieme Stuttgart; 2000. p. 661.
27. **Tscherne H, Oestern HJ, Sturm J.** Osteosynthesis of major fractures in polytrauma. *World J Surg.* 1983;7(1):80-7.
28. **Tscherne H, Regel G, Pape HC, Pohlemann T, Krettek C.** Internal fixation of multiple fractures in patients with polytrauma. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(347):62-78.
29. **Tscherne H, Regel G, Sturm JA, Friedl HP.** Degree of severity and priorities in multiple injuries. *Chirurg.* 1987;58(10): 631-40.
30. **Turen CH, Dube MA, LeCroy MC.** Approach to the polytraumatized patient with musculoskeletal injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999;7(3):154-65.
31. **Vindver GI, Bidolegui FM.** Manejo en la urgencia de las lesiones del anillo pelviano *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol.* 2004; 69(3):270-80.
32. **Whitesides TE, Heckman MM.** Acute compartment syndrome: Update on diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4(4):209-18.
33. **Wilson RF, Georgiadis GM.** Compartment syndrome. In Wilson RF, Walt AJ, eds. *Management of trauma: pitfalls and practice.* 2nd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1996. p. 687.