



NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

Título: EL TRATAMIENTO MEDICO DEL PACIENTE ATRAPADO
CON SINDROME DE APLASTAMIENTO

Ultima revisión: Febrero 2012

1. INTRODUCCIÓN

1. La siguiente guía clínica ha sido desarrollada por el Grupo de trabajo médico de INSARAG (MWG) que consiste en profesionales médicos activamente involucrados en la disciplina de búsqueda y rescate urbano. El MWG está compuesto por representantes de 15 países y organizaciones extraídas de los tres grupos regionales de INSARAG.
2. Esta guía clínica describe el enfoque recomendado para el síndrome de aplastamiento en el entorno austero para la respuesta en estructuras colapsadas. Como tal, debe ser considerado como una declaración de consenso por los miembros del MWG basada en la literatura y experiencia médica actual; no pretende ser un protocolo médico prescriptivo. Además, debe entenderse que estas pautas se han desarrollado para su aplicación en un entorno que puede ser complicado por factores tales como:
 - a. Peligros para los rescatadores y los pacientes, p. Ej., Colapso secundario; Material Peligroso;
 - b. Acceso limitado al paciente atrapado;
 - c. Limitaciones de los equipos médicos y de rescate dentro del espacio confinado;
 - d. Extracción y evacuación prolongada del paciente;
 - e. Retraso en el acceso a la atención medica definitiva.



NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

2. DEFINICION

1. Lesión por aplastamiento: Atrapamiento de partes del cuerpo debido a una fuerza de compresión que resulta en lesión física y / o lesión isquémica en el músculo del área afectada, más comúnmente discutida en el contexto de incidentes en estructuras colapsadas. Si una masa muscular importante está comprometida, puede conducir al síndrome de aplastamiento luego de la liberación de la fuerza de compresión.
2. Síndrome de aplastamiento: una afección sistémica potencialmente mortal que puede ocurrir después de la liberación de una fuerza de compresión que se ha aplicado a una masa muscular. Los factores que conducen al desarrollo del síndrome de aplastamiento incluyen:
 - Grado de la fuerza de compresión;
 - Cantidad de masa muscular involucrada;
 - Duración de la compresión
3. La fuerza de compresión puede ser del propio peso corporal en una posición estática o desde una fuente externa.
4. El inicio del síndrome de aplastamiento ocurre después de la reperfusión del músculo lesionado cuando se libera la fuerza de compresión. Esto puede ocasionar secuelas clínicas agudas o de aparición tardía.
5. Las tres principales preocupaciones patofisiológicas agudas son:
 - Hipovolemia que puede provocar shock;
 - Desequilibrios electrolíticos incluyendo hipercalcemia que puede dar lugar a arritmias cardíacas agudas;
 - Acidosis metabólica que puede provocar shock.
6. Las preocupaciones fisiopatológicas de inicio tardío incluyen:
 - Insuficiencia renal;

NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

- Síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA);
- Coagulopatía;
- Sepsis severa.

7. Demora en la atención médica y / o manejo inapropiado del rescate, por ejemplo, eliminación rápida e incontrolada de la fuerza de compresión antes de iniciar la atención médica, por ejemplo; la administración de líquidos, puede provocar un rápido deterioro clínico y la muerte del paciente.

3. PRESENTACIÓN CLÍNICA

1. Se debe considerar que todos los pacientes atrapados dentro de un entorno de colapso estructural, tienen algún elemento del síndrome de aplastamiento hasta que se demuestre lo contrario. Los rescatadores y el personal médico deben mantener un alto índice de sospecha sobre un potencial de síndrome de aplastamiento teniendo en cuenta lo siguiente:

- Es posible que no haya señales físicas obvias de una lesión por aplastamiento y que los signos vitales del paciente puedan ser inicialmente normales;
- Los signos físicos, cuando están presentes, pueden incluir:
 - Piel moteada o ampollada;
 - Edema;



Photographs courtesy of Japan International Cooperation Agency (JICA)

NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

- Orina pardo rojiza;
- Pulsos disminuidos o ausentes en las extremidades afectadas;
- Signos generales de shock;



- Síntomas:
 - Disestesia (por ejemplo, parestesia, hipoestesia, hiperestesia);
 - Anestesia;
 - Dolor:
 - La presencia y el nivel de dolor pueden no reflejar el nivel de gravedad de la lesión;
 - Puede ser exacerbado en el movimiento / liberación;
 - Paresia de las extremidades afectadas.
2. Nota: El síndrome de aplastamiento puede diagnosticarse incorrectamente como una lesión de la médula espinal. Este es un diagnóstico diferencial importante que hacer, ya que los regímenes de tratamiento difieren significativamente. Si tiene alguna duda, trate el síndrome de aplastamiento mientras protege la columna vertebral hasta que la lesión de la columna vertebral se pueda excluir.
3. La hiperkalemia debe anticiparse en caso de lesión por aplastamiento. Debe identificarse y manejarse tan pronto como sea posible. Ver la Sección 4.2.2 a continuación.



NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

4. ESTRATEGIA DE GESTIÓN

1. Para el enfoque general del tratamiento del paciente en el ambiente del espacio confinado, ver *01 MWG_Provisión de atención médica en un entorno austero específicamente en un espacio confinado_ISG aprobado en febrero de 2011*. Si corresponde, ver también *05 MWG_Amputaciones y Desmembramiento_ISG Aprobado Feb 2011*

4.1 Administración General

- Es imperativo que el equipo de rescate reconozca los peligros de no tratar al paciente antes de liberar la fuerza de compresión;
- El método y el momento de la eliminación de la fuerza de compresión deben coordinarse estrechamente entre los técnicos de rescate y el personal médico.
- La eliminación de la fuerza de compresión no debe demorarse ya que la severidad del síndrome de aplastamiento y el síndrome compartimental es proporcional a la duración del área donde se aplasta;
- El método y la ruta de salida de la pila de escombros debe prepararse antes de la eliminación de la fuerza de compresión;
- El equipo de extracción requerido debe estar disponible de inmediato;
- El método de transporte debe establecerse temprano;
- El establecimiento de la instalación de atención médica debe identificarse lo antes posible.

4.1.2 Manejo Medico

- Los pacientes atrapados pueden parecer estables mientras la fuerza de compresión está en su lugar;
- Anticipe qué equipo médico y medicamentos pueden ser necesarios para tratar al paciente y asegúrese que estén disponibles inmediatamente antes de eliminar la fuerza de compresión.

4.1.2.1 Manejo de fluidos en el síndrome de aplastamiento

Consideraciones importantes:

1. Actualmente no existe evidencia científica sólida que respalde un solo régimen de fluido definitivo para el ambiente de la estructura colapsada.
2. Sin embargo, la administración de fluidos sigue siendo la piedra angular de la

Approval by INSARAG Steering Group - February 2012

Document Version 1.1

Date: February 2012

Traducido: Dr. Daniel Rincón B. UNGRD, Colombia

Revisado:

NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

terapia para el tratamiento médico del síndrome de aplastamiento y el establecimiento de un acceso intravenoso adecuado y la administración de fluidos es de vital importancia.

3. En el ambiente USAR, se recomienda la carga de fluido del paciente como una de las acciones más importantes **antes** de liberar cualquier fuerza de compresión.
4. El ambiente USAR generalmente impide la capacidad de controlar definitivamente el estado hemodinámico, electrolítico y metabólico del paciente.
5. Se debe prestar especial atención a la administración de tasas más bajas y dosis de administración de fluidos que pueden aplicarse a:
 - a. Aquellos con masa muscular inferior:
 - i. Pediátricos;
 - ii. Adultos mayores
 - iii. Desnutridos crónicos
 - b. Paciente con condiciones comórbidas conocidas, por ejemplo; insuficiencia cardíaca

Administración de fluidos

1. Rutas de administración de fluidos:

a. Considere los siguientes métodos de acceso venoso:

- i. Periférico;
- ii. Intraóseo (IO);
- iii. Venodisección
- iv. Central (menos deseable, considere los riesgos asociados con el acceso venoso central dentro de un espacio confinado);

b. Si no es posible el acceso intravenoso (IV), considere rutas alternativas de administración de fluidos, reconociendo su efectividad limitada (absorción deficiente) y posibles efectos secundarios, por ejemplo, regurgitación:

- i. Orogástrico;
- ii. Nasogástrico;
- iii. Rectal;
- iv. Subcutáneo (evite la administración en área aplastada);

2. Tipo de líquido intravenoso:

- a. De preferencia, utilice soluciones libres de potasio, cálidas e isotónicas.

3. Volumen de fluido:



NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

- a. La administración de fluidos no está simplemente dirigida a reemplazar lo que se pierde. Existen múltiples razones para la administración de fluidos durante varias etapas de la extracción:
 - i. Reemplazo de volumen según sea necesario para lograr la estabilidad hemodinámica;
 - ii. Carga de fluido para compensar el secuestro de fluido intravascular en el espacio intersticial;
 - iii. Para mantener la perfusión renal adecuada y la prevención del daño renal. Esto puede requerir el uso de volúmenes de fluidos que pueden exceder los volúmenes generalmente administrados a un paciente traumatizado.
 - iv. Para abordar los requisitos de fluido de mantenimiento.
 - b. Volumen:
 - i. No existe evidencia científica sólida que respalde una dosis particular de administración. Sin embargo, la literatura respalda el uso de fluidos de alto volumen durante la extracción.
 - ii. Muchos autores recomiendan 1 a 1.5 litros por hora para el paciente adulto hasta que se pueda verificar el estado de hidratación.
 - iii. Esto se puede aumentar con bolos de líquidos intravenosos.
 - iv. Los principios de la reanimación con control de daños (por ejemplo, hipotensión permisiva) pueden necesariamente no aplicarse.
4. Otras recomendaciones generales:
- a. Aísle los fluidos en ambientes fríos;
 - b. Use dispositivos infusores de presión junto con dispositivos de control de velocidad para ayudar con la administración de fluidos. El ambiente del espacio confinado a menudo impide poder ubicar el contenedor de fluido intravenoso por encima del nivel del corazón del paciente, evitando así el flujo de fluido o dando como resultado un flujo sanguíneo hacia atrás del conjunto de administración. No demore la administración



NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

de fluidos a la espera de equipo, ya que apretar manualmente la bolsa es una medida provisional efectiva;

- c. Asegúrese de que los sitios IV estén adecuadamente asegurados;
- d. Use un tubo de extensión IV para facilitar la administración de fluidos y medicamentos;
- e. Si es posible utilice dos sitios de acceso intravenoso,;
- f. Siga los procedimientos estériles tanto como sea posible;
- g. Monitorear el estado hemodinámico utilizando la eliminación urinaria puede ser difícil en el ambiente USAR sin embargo:
 - i. Aliente al paciente a orinar en un recipiente si es posible y siente la necesidad;
 - ii. Anote las veces que el paciente orina;
 - iii. Observe el color y estime el volumen, si es posible;
 - iv. En general, no es aconsejable intentar el cateterismo vesical dentro de un espacio confinado. Como alternativa, considere el uso de un catéter de preservativo en un paciente masculino.
 - v. Este atento del paciente con la vejiga llena quien ya no produce orina, es decir, una única muestra de orina no siempre es una confirmación confiable de la función renal en curso.

4.1.2.1 Medicamentos

Consideraciones importantes:

1. Como el síndrome de aplastamiento se asocia con insuficiencia renal aguda, se deben evitar si es posible, los medicamentos con efectos nefrotóxicos conocidos, por ejemplo; medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE'S).
2. Los pacientes que presentan una posible insuficiencia renal aguda pueden acumular dosis excesivas de un fármaco administrado, debido a la incapacidad de su excreción urinaria que conduce a la toxicidad.

Recomendaciones

1. La literatura médica y la experiencia USAR respaldan la administración

NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

temprana de los siguientes medicamentos:

- a. Bicarbonato sódico 8,4% (por ejemplo, 50 ml IV en un paciente adulto promedio) antes de la eliminación de la fuerza de compresión. Aunque no existe una evidencia científica sólida que respalde dosis en bolo adicionales, esto puede considerarse en una extricación prolongada. La posterior infusión intravenosa lenta puede ayudar con la diuresis alcalina, que se cree que ayuda a la protección renal.
- b. Analgesia: la analgesia adecuada y apropiada no solo es importante para la comodidad del paciente, sino que también puede ayudar a la extracción del paciente. La selección del analgésico puede estar influenciada por el alcance de la práctica, la duración de la acción, la eliminación renal, el efecto sobre el perfil hemodinámico y la necesidad de soporte de la vía aérea.
- c. Antibióticos: preferiblemente de amplio espectro (incluidos los anaerobios) por vía intravenosa o intramuscular en el tejido no dañado; evitar los antibióticos nefrotóxicos.
- d. Los medicamentos para el tratamiento de la hipercalemia pueden incluir:
 - i. Bicarbonato de Sodio 8.4%;
 - ii. Calcio 10% (en presencia de cambios en el ECG indicativos de hipercalemia);
 - iii. Agonista Beta-2;
 - iv. Dextrosa e insulina intravenosas;
 - v. Poliestireno sulfonato o resina cálcica (cuando sea práctico y si se espera un traslado prolongado a la atención terciaria).

Notas:

- Manitol 20%: se puede considerar una vez que la producción urinaria y la micción ha sido verificada. Nota: El manitol está contraindicado en estados anúricos.
- Aunque se ha descrito el uso de alopurinol en pacientes con rhabdomiólisis sin síndrome de aplastamiento, no se describe su uso en el síndrome de aplastamiento.
- La acetazolamida también se ha recomendado para el tratamiento, sin embargo, su uso en el ambiente del espacio confinado está restringido debido a la incapacidad de medir la química sanguínea.
- La furosemida tiene efectos secundarios hemodinámicos desfavorables. Además, provoca la acidificación de la orina que contrarresta los intentos de alcalinizar la orina a través de la administración de bicarbonato de sodio. Por lo tanto, se desaconseja su uso en este entorno.
- El cloruro de suxametonio está contraindicado debido a su exacerbación de hipercalemia.

4.1.2.1 Torniquetes

- 1 Actualmente no hay evidencia científica para apoyar el uso de torniquetes en la prevención del síndrome de aplastamiento después de la liberación de la fuerza de

NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

compresión.

- 2 El uso de torniquetes debe reservarse para hemorragias potencialmente incontrolables que pongan en peligro la vida. Los torniquetes utilizados en este entorno deben diseñarse adecuadamente para la oclusión arterial.

4.2 Post-liberación de la fuerza de compresión

- 1 Durante e inmediatamente después de la remoción de la fuerza de compresión, vuelva a evaluar el estado clínico del paciente ya que puede deteriorarse rápidamente.
- 2 Coordine la extracción y la evacuación con el equipo de rescate según la estrategia planificada.
- 3 Monitoree continuamente el ECG para detectar signos de hipercalemia aguda tan pronto como sea posible.
- 4 Monitorear continuamente el estado hemodinámico del paciente.

4.3 Síndrome del Compartimento

Después de la liberación de la fuerza de compresión, los pacientes pueden desarrollar un síndrome compartimental. La evidencia actual en la literatura médica desalienta el uso de fasciotomías en el ambiente de campo debido a las altas tasas de sepsis y complicaciones hemorrágicas, que pueden ser potencialmente mortales. La literatura apoya el uso de manitol como un enfoque no quirúrgico para reducir las presiones intracompartimentales.

5. REFERENCIAS

1. Jagodzinski NA, Weerasinghe C, Porter K. Crush injuries and crush syndrome - a review. Part 1: the systemic injury. *Trauma*. 2010;12:69-88.
2. Jagodzinski NA, Weerasinghe C, Porter K. Crush injuries and crush syndrome - a review. Part 2: the local injury. *Trauma*. 2010;[online]. Available at <http://tra.sagepub.com/content/early/2010/07/08/1460408610372441> [Accessed 18 November 2011]
3. Greeves I, Porter K. Consensus statement on crush injury and crush syndrome. *Accident and Emergency Nursing*. 2004;12:47-52.
4. Smith J, Greeves I. Crush Injury and Crush Syndrome: A Review. *Journal of Trauma*. 2003;54:S226-S30.
5. Gonzalez D. Crush syndrome. *Critical Care Medicine*. 2005;33:S34-S41.



NOTAS DE ORIENTACION MÉDICA

6. Demirkiran O, Dikmen Y, Utku T, Urkmez S. Crush syndrome patients after the Marmara earthquake. *Emerg Med J.* 2003;20:247-50.
7. Sever M, VanHolder R, Lameire N. Management of Crush-Related Injuries after Disasters. *N Engl J Med.* 2006;354:1052-63.
8. Ashkenazi I, Isakovich B, Kluger Y, Alfici R, Kessel B, Better O. Prehospital management of earthquake casualties buried under rubble. *Prehosp Disast Med.* 2005;20(2):122-33.