

CAPÍTULO V

Inmovilizaciones

*Mayla Andrea Perdomo Amar, MD
Coordinadora Centro Regulador de Urgencias
Instructor Prehospitalario Fundación S.I.R.EM Neiva, Instructor Programas PHTLS
(Prehospital Trauma Life Support), AMLS (Advanced Medical Life Support) Asociación
Americana de Técnicos en Emergencias Médicas (NAEMT) y
Prehospital Brain Trauma Guidelines (Brain Trauma Foundation New York – FUNDCOMA Cali).*

INDICACIONES

La evaluación definitiva, reanimación y cuidado de los pacientes politraumatizados no deben retardarse en la escena. El óptimo manejo incluye la reanimación inicial, inmovilización, extricación y el transporte temprano a la Institución de Salud con la capacidad para diagnóstico y tratamiento adecuado de acuerdo a la gravedad de las lesiones, apoyados por el sistema de referencia local.

Durante el transporte del paciente, debe limitarse el movimiento de la columna vertebral con el fin de preservar la función neurológica.

La inmovilización espinal es parte integral del manejo prehospitalario de todos los pacientes con lesiones raquimedulares potenciales después de un evento traumático. Se calcula que 3-25% de las lesiones espinales ocurren después del suceso traumático, durante el transporte o en el transcurso del manejo inicial, por lo tanto todos los pacientes con lesiones de columna cervical o con lesiones potenciales a nivel de columna cervical, deben ser tratados con inmovilización total de la columna hasta que la lesión haya sido excluida o el manejo definitivo haya sido iniciado.

Las indicaciones de inmovilización en los pacientes traumatizados se basan en la evaluación de los siguientes aspectos:

- Cinemática del trauma (mecanismo de lesión).
- Hallazgos físicos en el paciente.
- Factores asociados.

Cinemática del Trauma

Ante la presencia de cualquiera de los siguientes mecanismos de lesión, debe realizarse inmovilización espinal completa (Clase III evidencia).

- Caídas de altura.
- Eyección vehicular o caída desde un vehículo en movimiento.
- Víctimas de explosiones.
- Clavados en agua poco profundas.
- Mecanismos que producen de forma súbita aceleración, desaceleración, rotación excesiva del cuello o torso (ej. colisiones vehiculares).
- Víctimas de volcamiento o rodamiento vehicular.

- Evidencia de trauma de alto impacto:
 - Pacientes muertos en el mismo vehículo.
 - Impactos de alta velocidad (mayores a 32 Km/ hora).
 - Deformidad del automóvil mayor de 50 cm.
 - Desplazamiento posterior del eje frontal del vehículo.
 - Intrusión del compartimiento de pasajeros de 37,5 cm en el lado del pasajero o de 50 cm en el lado opuesto.
 - Colisión de peatón o bicicleta contra automotor.
 - Colisión de conductor o pasajero en motocicletas.
- Déficit neurológico.
 - Disnea que aparece con la movilización del cuello.
 - Shock neurogénico.
 - Priapismo en los hombres.

Factores asociados

La presencia de los siguientes factores, indica la realización de inmovilización espinal completa (Clase III evidencia).

- Incapacidad para comunicarse (alteraciones en el lenguaje, niños menores, extranjeros).
- Evidencia de uso de drogas o tóxicos (alcohol, analgésicos, sedantes, estimulantes).
- Presencia de lesiones distractoras: lesiones que pueden disminuir la capacidad del paciente para apreciar otras lesiones. (Fracturas de huesos largos, lesiones viscerales, lesiones por aplastamiento, quemaduras extensas, o lesiones que alteren algunas funciones corporales).
- Los pacientes con trauma penetrante asociado a déficit neurológico.

Hallazgos físicos en el paciente

Si se encuentran cualquiera de los siguientes hallazgos al realizar la evaluación del paciente, está indicado realizar inmovilización espinal completa (Clase III evidencia).

- Pacientes inconscientes o con Glasgow menor de 14 (estado mental alterado).
- Heridas penetrantes de cabeza, cuello o tórax.
- Fracturas de clavícula o costales altas (1° y 2°).
- Daño significativo del casco en los motociclistas.
- Trauma pélvico o de miembros inferiores, o lesiones localizadas en el área de la columna vertebral.
- Trauma facial severo.
- Signos de trauma cerrado en el torso.
- Signos de trauma craneoencefálico
- Presencia de cualquiera de los siguientes signos:
 - Dolor en el cuello o en la espalda en reposo o durante la movilización.
 - Deformidad de la columna cervical.
 - Defensa muscular del cuello o la espalda.

Recursos necesarios

Las recomendaciones del Colegio Americano de Cirujanos consisten en realizar inmovilización espinal total con la combinación de los siguientes dispositivos:

- Férula espinal rígida larga (42cm x 186cm): son camillas rígidas de madera, polietileno, metal u otros materiales para el transporte de pacientes.
- Férula espinal rígida corta.(46 cm x 81 cm): son camillas rígidas elaboradas generalmente en madera u otro material, empleadas para la inmovilización del paciente o como dispositivo de extracción.

- Chalecos de inmovilización y extricación: dispositivos empleados para inmovilizar al paciente en posición sentado para posteriormente ser colocado sobre la férula espinal rígida. Está formado por las siguientes partes:
 - Dos o tres cintas de fijación o correas de sujeción torácicas cada una de un color específico.
 - Dos cintas de fijación o asas inguinales para extremidades inferiores.
 - Dos cintas de fijación cefálica: frontal y del mentón.
 - Dos asas para el movimiento del paciente en bloque.
 - Una almohadilla que ocupa el espacio entre la cabeza del paciente y el chaleco, evitando la flexo-extensión cervical.
- Collares cervicales blandos: son collares fabricados en espuma, que no deben ser usados como dispositivos para inmovilización espinal, debido a que disminuyen el rango de movilización del cuello en menos de 5%, y no cumplen con la función requerida en los pacientes con trauma.
- Collares cervicales rígidos: los collares cervicales rígidos tienen como función proteger a la columna cervical de la compresión. Limitan la flexión en cerca de 90% y la extensión, flexión lateral y la rotación en 50%. Estos collares pueden ser de dos piezas (pediátrico, cuello corto, adulto, extra largo), de una sola pieza, graduables o de talla específica.
- Inmovilizadores de cabeza: diseñados para evitar la flexión lateral de la cabeza. Pueden encontrarse de diferentes tipos como cintas, cartón, rollos, espumas, bloques rápidos, entre otros. Las bolsas de arena, que fueron usadas anteriormente, no deben ser empleadas como inmovilizadores laterales de cabeza debido a que por su peso pueden deslizarse durante la evacuación lo que puede ocasionar desplazamiento lateral de la cabeza y el cuello del paciente.

- Cinturas de fijación: se utilizan para fijar el paciente a la férula espinal y para sujetar los dispositivos de inmovilización a la camilla.

Férulas para extremidades

Son férulas empleadas para inmovilizar las extremidades lesionadas disminuyendo así el dolor, la hemorragia y la presentación de lesiones posteriores.

Las férulas para extremidades incluyen las siguientes:

- Férulas rígidas: se caracterizan porque su forma no puede cambiarse y la extremidad afectada debe ajustarse al contorno de la férula. Estas incluyen las férulas de cartón, plástico, metal, y las neumáticas.
- Férulas moldeables: pueden ser moldeadas en diversas formas para ajustarlas a la extremidad. En este grupo se cuenta con férulas de vacío, almohadas, toallas, hilos de alambre, férulas de aluminio cubiertas con espuma, etc.
- Férulas de tracción: diseñadas para realizar tracción mecánica lineal para ayudar a realinear fracturas. Se usan comúnmente en fracturas de fémur.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La inmovilización espinal reduce el movimiento de la columna cervical, lo cual se refleja en la disminución de la presentación de deterioro neurológico en pacientes con lesiones espinales cervicales inestables posteriores a eventos traumáticos.

TÉCNICAS DE INMOVILIZACIÓN MANUAL PARA EL TRANSPORTE

Técnicas manuales: se emplean las manos para inmovilizar la cabeza, asignando un

número para cada dedo así: (1) pulgar, (2) índice, (3) corazón o medio, (4) anular, (5) meñique.

Se utilizan tres tipos de inmovilizaciones:

1. Inmovilización anterior: pulgares (1) en arco zigomático y tercer dedo (3) en línea occipital (escama o protuberancia).
2. Inmovilización posterior: tercer dedo (3) en arco zigomático, pulgares (1) en línea occipital en el paciente sentado. En el paciente en posición supino, pulgares (1) en arco zigomático y tercer dedo (3) en línea occipital.
3. Inmovilización lateral: pulgar (1) y tercer dedo (3) en arco zigomático, pulgar (1) y segundo dedo (2) en línea occipital en paciente sentado.

En caso de existir lesiones óseas en arco zigomático y/o línea occipital, se deben escoger prominencias óseas superiores para realizar la inmovilización (ej: reborde orbitario, región petrosa, región supra-auricular, etc). Solo se debe realizar tracción en pacientes sentados o de pie, o en caso de lesión por carga axial. No es conveniente utilizar esta maniobra en pacientes en decúbito.

Debe existir un espacio de aproximadamente 1,3-5,2 cm debajo de la cabeza del adulto en decúbito supino y de los hombros a la pelvis en el niño menor de ocho años que debe ser ocupado ya sea por una almohada de forma regular, mantas, espuma de consistencia dura o cualquier material que se ajuste a dicho requerimiento. Este espacio puede incrementarse de acuerdo a las características del tórax en el adulto (tórax en tonel) o de la cabeza en los niños (hidrocefalia o microcefalia).

APLICACIÓN DE COLLARES CERVICALES

La correcta aplicación de los collares debe realizarse de la siguiente forma:

- Utilizar siempre la talla adecuada.

- En pacientes con lesión torácica o con compromiso de vía aérea utilizar siempre dispositivos con espacio para realizar, en caso necesario, procedimientos en región crico-tiroidea.
- No deben obstruir la apertura de la boca ni impedir la ventilación adecuada.
- Tener en cuenta las contraindicaciones para alinear columna cervical:
 - Deformidad ósea.
 - Déficit neurológico (manifestación al realizar la maniobra).
 - Disnea.
 - Dolor (manifestación al realizar la maniobra).
 - Espasmo muscular.
- Los pacientes con contraindicación de alineación de columna cervical deben ser transportados con inmovilización manual hasta los servicios de urgencias.

COLLARES RÍGIDOS DE DOS PIEZAS

1. Escoger la talla apropiada.
2. Colocar inicialmente la porción del dorso (Back), verificar que la porción cefálica esté hacia arriba.
3. Colocar posteriormente la porción frontal (Front) sobre la posterior y realizar el ajuste de los velcros laterales verificando la alineación de los bordes del collar.
4. Evaluar la ubicación del mentón y reajustar hasta lograr un cierre adecuado que no comprometa la respiración (no deben quedar espacios entre la piel y el collar).

COLLARES RÍGIDOS DE UNA SOLA PIEZA (GRADUABLES Y POR TALLAS)

1. Verificar la talla o graduar al tamaño adecuado para el paciente.
2. Introducir la porción posterior y luego girar la porción mandibular cerciorándose que

el borde inferior que va sobre los hombros quede bien posicionado.

3. Ajustar el velcro lateral.
4. Revisar y reajustar si es necesario, sin comprometer la respiración.
5. En caso de que se requiera retirar el collar por cualquier motivo se debe continuar con inmovilización manual, esta última solo puede retirarse en caso de contar con collar cervical e inmovilizadores de cabeza.
6. Con el collar instalado la inmovilización manual lateral puede realizarse sin “anclaje”, solo con soporte lateral de la palma de la mano.

APLICACIÓN DE CHALECOS DE EXTRACCIÓN

La secuencia de aplicación de los chalecos de extracción varía de acuerdo a los dispositivos empleados. Generalmente estos chalecos se emplean en los procedimientos de extracción vehicular lenta.

El procedimiento es el siguiente:

- El paciente debe ser llevado a posición neutral con alineación de la cabeza para después colocar el collar cervical. Se introduce el chaleco por el espacio entre la espalda del paciente y el asiento del vehículo, verificando que las cintas de sujeción no se enreden en la silla.
- Abrir las partes laterales del chaleco colocándolas bajo los brazos del paciente y a los lados del torso del mismo. La primera cinta que se asegura es la del medio, luego se asegura la inferior y posteriormente la superior, de una forma adecuada pero sin comprometer la respiración del paciente.
- Colocar y ajustar las cintas o asas de sujeción inguinales pasándolas por debajo de las rodillas y en movimiento de vaivén llevarlas hasta el pliegue glúteo y al lado de los genitales asegurándose de no lesionarlos.

- Evaluar y ajustar de nuevo las cintas del tórax si es necesario.
- Colocar la almohadilla detrás de la cabeza para lograr una posición neutral y posicionar las partes laterales del chaleco que soportan la cabeza. Asegurar las cintas cefálicas, primero la frontal a nivel del reborde orbitario y luego la cinta del mentón que debe ir en la parte superior del collar cervical.

TÉCNICAS Y DESTREZAS DE INMOVILIZACIÓN

INMOVILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE PACIENTES EN POSICIÓN SUPINA (APLICACIÓN DE FÉRULAS ESPINALES):

1. El primer auxiliador debe alinear la cabeza (llevarla a posición neutral) si no hay contraindicación, e inmovilizarla durante toda la maniobra sin abandonar su puesto.
2. El segundo y tercer auxiliador deben alinear totalmente el cuerpo del paciente.
3. El segundo auxiliador revisa el cuello del paciente y aplica el collar cervical verificando que quede bien asegurado.
4. El segundo auxiliador debe arrodillarse a la altura del tórax y tomar al paciente por el hombro y la muñeca del lado contrario de donde se encuentra ubicado. El tercer auxiliador se ubica al nivel de las rodillas, toma al paciente por la cadera y por las piernas asegurando que permanezcan unidas y sujetándolas a nivel de los tobillos por el pantalón o a través de una cinta. El segundo y tercer auxiliador pueden adoptar la anterior posición cruzando entre ellos sus brazos si lo desean.
5. Para rotar al paciente los auxiliadores deben hacerlo al mismo tiempo cuando el primer auxiliador lo indique, llevando al paciente a una posición perpendicular del suelo.

6. El cuarto auxiliador debe colocar la camilla a lo largo del paciente en el espacio que éste ocupaba en el suelo antes de rotarlo.
7. Los auxiliadores posteriormente deben colocar con mucho cuidado al paciente sobre la camilla centrándolo en ella.

La fijación del paciente sobre la camilla se hace de la siguiente forma:

1. Colocar el soporte de los inmovilizadores laterales de cabeza o una almohadilla de forma regular bajo la cabeza del paciente si este es adulto, o debajo de los hombros a la pelvis si el paciente es pediátrico.
2. Fijar el tórax a la camilla con dos cintas que deben ir con una disposición en "X".
3. Fijar la pelvis del paciente con un cinta independiente de las extremidades.
4. Fijar las extremidades inferiores con una cinta proximal y una distal a las rodillas. Debe colocarse un rollo que puede ser de espuma, tela gruesa u otro material entre las piernas del paciente, asegurando así una alineación correcta de las extremidades inferiores.
5. Los miembros superiores deben fijarse paralelos al torso del paciente con una cinta adicional, nunca con la misma cinta que fija la pelvis.
6. Colocar los inmovilizadores laterales de cabeza, que deben estar sujetos previamente a la camilla. Fijar los inmovilizadores laterales a la cabeza del paciente con las cintas de fijación frontal para la frente del paciente y la mentoniana para la porción rígida del collar cervical que va sobre el mentón.
7. Si el paciente se encuentra en posición prona debe realizarse el mismo procedimiento rotándolo antes a una posición supina, manteniendo la alineación total de la columna.

TÉCNICAS PARA LA COLOCACIÓN DE FÉRULAS EN LAS EXTREMIDADES

El objetivo de la férulas es prevenir el movimiento en las puntas óseas fracturadas, lo que disminuye la incidencia de dolor, discapacidad y complicaciones graves. También elimina el daño a los músculos, nervios y vasos sanguíneos. La aplicación de férulas debe emplearse para pacientes estables. En pacientes politraumatizados inestables, es mejor realizar la inmovilización espinal completa para evitar la pérdida de tiempo en la escena.

Al tomar la decisión de colocar una férula en una extremidad debe tenerse en cuenta:

- Visualizar la parte lesionada adecuadamente. Cortar la ropa para poder visualizar la lesión, no halarla.
- Revisar la sensibilidad, circulación y movimiento de la extremidad antes y después de colocar la férula.
- Si la extremidad está muy angulada, es conveniente realizar una ligera tracción que no debe exceder 4,5 kilogramos de presión. Si al ejecutar este procedimiento se encuentra resistencia, debe inmovilizarse la extremidad en la posición encontrada. Si el Centro Asistencial al cual se llevará el paciente está cerca del sitio del impacto, es mejor inmovilizar la extremidad en la posición encontrada.
- Las heridas se cubren con apósitos estériles antes de colocar la férula, y ésta se coloca lejos de las heridas abiertas para prevenir necrosis por presión.
- La férula debe inmovilizar la extremidad una articulación por encima y por debajo de la lesión.
- La férula debe acolchonarse.

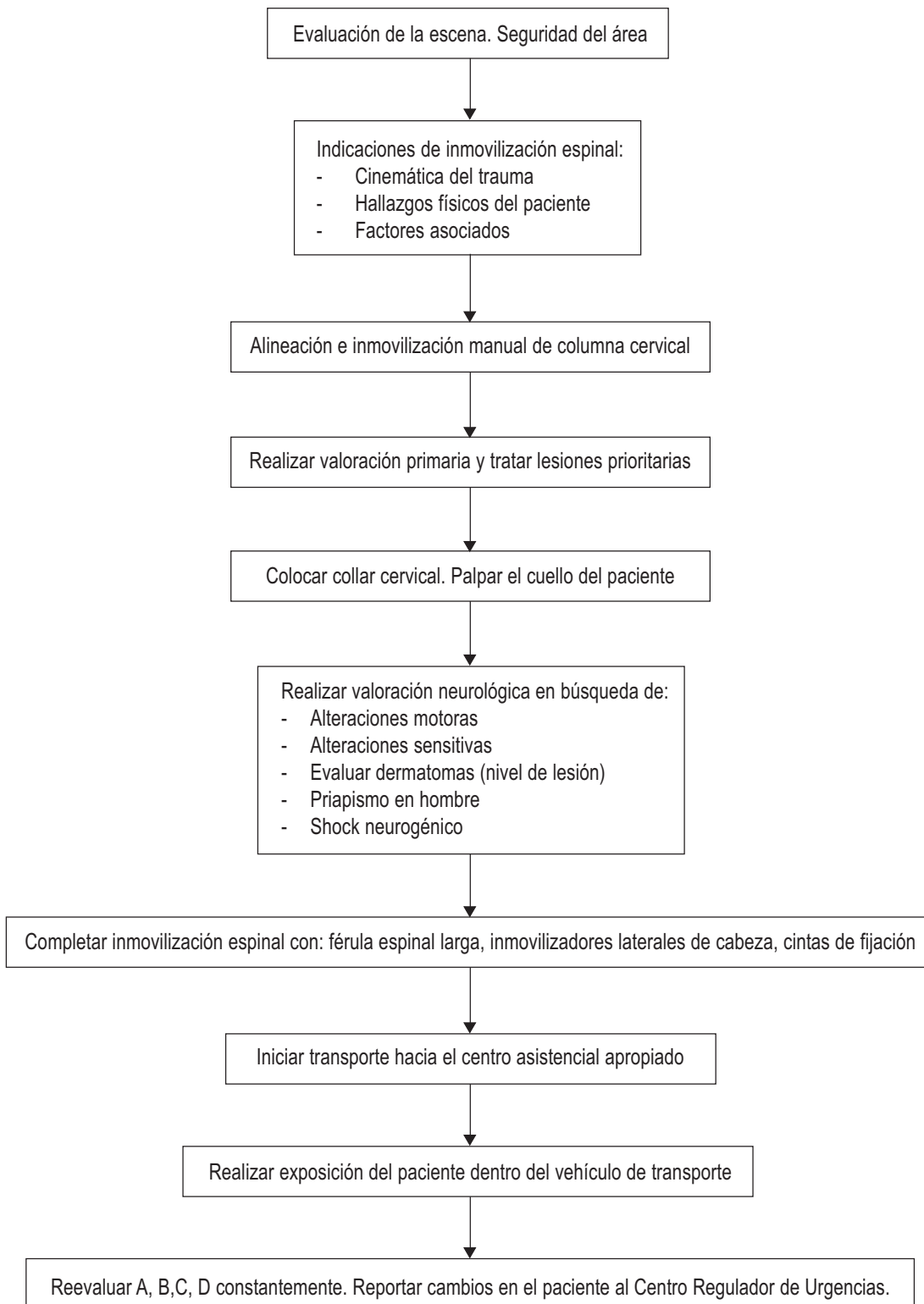
*GUÍA GENERAL
DE INMOVILIZACIÓN TOTAL*

Arribo al área de trabajo: realizar la valoración de la seguridad de la escena (tener los elementos de bioseguridad completos y asegurar el área. No debe ingresarse antes de verificar que no existan riesgos para el personal prehospitalario).

El primer paso es evaluar la existencia de indicaciones de inmovilización espinal (cinemática del trauma, hallazgos físicos del paciente, factores asociados). Ante la existencia de indicación de inmovilización espinal, proceder de la siguiente forma:

1. Alineación e inmovilización manual de columna cervical.
2. Realizar la valoración primaria : verificar vía aérea, ventilación y circulación.
3. Colocar el collar cervical y efectuar palpación de la columna cervical.
4. Realizar la valoración neurológica de las cuatro extremidades del paciente, en búsqueda de signos de alarma como alteración sensitiva, alteración motora y priapismo.
5. Si hay alteración en la valoración neurológica, verificar la posibilidad de shock neurogénico.
6. En lesiones cervicales se debe tener en cuenta que puede presentarse deterioro respiratorio.
7. Colocar al paciente en la férula espinal según técnicas de inmovilización, luego colocar los inmovilizadores laterales, asegurar y transportar de manera rápida.
8. En áreas inseguras, realizar inmovilizaciones manuales rápidas, evacuar el paciente y aplicar protocolo en área segura.
9. Realizar exposición total dentro del vehículo de transporte.
10. Reevaluar el ABCD del paciente constantemente, haciendo énfasis en la capacidad motora, sensorial y en la presencia de pulsos en las cuatro extremidades del paciente.
11. Los cambios deben ser reportados al Centro Regulador de Urgencias local, para definir el destino del paciente.

ALGORITMO DE INMOVILIZACIÓN ESPINAL DEL PACIENTE CON TRAUMA



COMPLICACIONES Y SU MANEJO

Algunas de las complicaciones que pueden presentarse en el paciente politraumatizado al realizar la inmovilización espinal total son ocasionadas por dificultades durante el transporte, por el uso de los dispositivos, y por las lesiones ocasionadas en el paciente debido al trauma. Estas son:

APARICIÓN DE LESIÓN NEUROLÓGICA EN LESIONES ÓSEAS AISLADAS INICIALES

Más de 20% de las lesiones de columna involucran niveles vertebrales múltiples no continuos, por lo tanto la columna vertebral total está en riesgo de ser lesionada por movilizaciones incorrectas posteriores a la lesión inicial. Se debe tener especial atención con la aparición de shock neurogénico en pacientes con lesiones medulares completas, que se manifiesta por la presencia de bradicardia, hipotensión por vasodilatación, piel caliente y seca. El manejo prehospitalario inicial está basado en la administración de líquidos de manera cuidadosa.

ÚLCERAS DE PRESIÓN

La inmovilización espinal aumenta el riesgo de aparición de úlceras de presión en pacientes que permanecen en la misma posición por más de dos horas luego de la lesión inicial, o cuando el tiempo de permanencia en la férula espinal rígida es prolongado. Para evitar la aparición de las úlceras de presión, la inmovilización espinal total debe suspenderse tan pronto las lesiones de columna han sido descartadas. Los cuidados de la piel tienen gran importancia para evitar la aparición de estas lesiones.

RIESGO DE ASPIRACIÓN Y LIMITACIÓN DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA

La inmovilización espinal cervical con collares cervicales rígidos y férulas espinales rígidas

o de vacío puede incrementar el riesgo de aspiración y limitar la función respiratoria. Para evitar efectos nocivos en los pacientes deben emplearse collares cervicales que permitan la apertura de la boca del paciente, para que en el caso de presentarse vómito este pueda ser eliminado sin dificultad. De igual forma al fijar el paciente a las férulas espinales a través de cintas, estas deben ser reevaluadas constantemente para evitar el ajuste excesivo de las mismas, y por último los dispositivos para inmovilización espinal deben emplearse para el transporte del paciente y deben ser removidos de forma temprana al descartar las lesiones.

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

La presencia de lesiones medulares altas (C2-C5), raíces que inervan el músculo diafragma, hacen que el paciente pierda la capacidad de respirar espontáneamente, requiriendo por lo tanto de soporte ventilatorio adecuado para evitar la aparición de insuficiencia respiratoria y muerte. Es necesario al encontrar pacientes con déficit neurológico, determinar el nivel de lesión para proveer soporte ventilatorio durante el transporte, debido a que los pacientes con lesiones cervicales tienen una alta incidencia de compromiso de la vía aérea y de disfunción respiratoria.

AUMENTO DE LA PRESIÓN INTRACRANEANA

Los collares cervicales han sido asociados con elevación de la presión intracraneana en pacientes con trauma. En estos pacientes se debe vigilar que la colocación del collar cervical no se acompañe de ajuste excesivo de los velcros que incremente aún más la presión intracraneana. De igual forma se deben realizar de forma prioritaria las imágenes diagnósticas necesarias para descartar lesiones cervicales y poder retirar estos dispositivos de forma segura.

DOLOR

La inmovilización espinal total puede ocasionar en los pacientes cefalea localizada en la región occipital, dolor lumbar, sacro y mandibular cuando el tiempo de inmovilización es mayor a 30 minutos. La presentación de dolor occipital y lumbosacro es mucho mas frecuente y de mayor severidad en los pacientes inmovilizados en férulas espinales rígidas que en las férulas de vacío. La férula de vacío es ligeramente mas confortable que las férulas rígidas y proporciona una adecuada inmovilización del torso del paciente, pero no se recomienda para extricación porque no es lo suficientemente rígida y es mucho mas costosa (tres veces mas costosa) que la férula rígida y en la mayoría de Centros Asistenciales no se cuenta con ella.

SÍNDROME COMPARTIMENTAL

Puede desarrollarse debido a lesiones de las extremidades causadas por aplastamiento, fracturas abiertas o cerradas y compresión sostenida. El manejo prehospitalario se basa en la temprana identificación de los síntomas y signos en las extremidades en las cuales las lesiones puedan llegar a ocasionar este síndrome. En el caso de desarrollarse debe realizarse el transporte urgente al Centro Asistencial apropiado para su manejo.

SHOCK HIPOVOLÉMICO

La presencia desapercibida de hemorragia activa en una extremidad, o la presencia de hemorragia interna llevarán a shock hipovolémico. El paciente antes de ser inmovilizado totalmente debe ser valorado para descartar la presencia de sangrado activo o la presencia de signos tempranos de shock. El tratamiento prehospitalario está enfocado en controlar la hemorragia con compresión directa de la herida. La reposición de líquidos debe

realizarse de forma cuidadosa en volúmenes pequeños (500cc), con valoración de los signos circulatorios (pulso, características de la piel, llenado capilar, nivel de conciencia, tensión arterial entre otros) posterior a la infusión.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Armitage JM. Respiratory problems of air travel in patients with spinal cord injuries. *BMJ*.1990; 300:1498-1499.
2. Banit DM, Grau G, Fisher JR. Evaluation of the acute cervical spine: a management algorithm. *J Trauma* 2000; 49:450-456.
3. Bauer D. Effect of spinal immobilization on pulmonary function in the healthy, non smoking man. *Ann Emerg Med* 1988,17:915-918.
4. Boyd CR. Emergency interhospital transport of the major trauma patient: Air versus ground. *J Trauma*. 1989;29:789-794.
5. Camacho LA, Nightingale RW, Myers BS: Surface friction in near vertex head and neck impact increases risk of injury. *J Trauma* 1999; 32:293-301.
6. Chan D, Goldberg RM, Tascone A. The effect of spinal immobilization on healthy volunteers. *Ann Emerg Med*. 1994; 23:48-51.
7. Curran C. Pediatric cervical spine immobilization: Achieving neutral position. *J Trauma* 1995; 39:729-732.
8. Frohna WJ: Emergency department evaluation and treatment of the neck and cervical spine injuries. *Emerg Med Clin North Am* 1999; 17:739-791.
9. Grossman MD, Reilly PM, Gillet T, Gillet D. National survey of the incidence of cervical spine injury and approach to cervical spine clearance in U.S Trauma centers. *J Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*.2000;; 684-690.
10. Hadley M. Cervical spine immobilization before admission to the hospital. *Neurosurgery* 2002; 50:7-16.
11. Hadley M. Transportation of patients with acute traumatic cervical spine injuries. *Neurosurgery*. 2002;50:18-20
12. Hadley M. Blood pressure management after acute spinal cord injury. *Neurosurgery* 2002; 50:58-62.
13. Kolb JC. Cervical collar- induced changes in intracranial pressure. *Am J Emerg Med* 1999; 17:135-137.