

PROCESO DE ATENCIÓN AL TRAUMA GRAVE

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ÁLAVA

Grupo de Trauma

Versión 11 de Marzo de 2019

INDICE

1. GESTIÓN DEL PROCESO	3
OBJETO:.....	3
ALCANCE:.....	3
GRUPO A: PACIENTES CON CRITERIOS DE GRAVEDAD.....	3
GRUPO B: PACIENTES POTENCIALMENTE GRAVES:.....	3
EQUIPO GESTOR:	4
GESTOR DEL PROCESO:	4
DESPLIEGUE, RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:.....	4
INDICADORES DEL PROCESO.....	6
2. FLUJOGRAMA DEL PROCESO:.....	7
3. INTRODUCCION SISTEMATICA GENERAL EN LA ASISTENCIA AL TRAUMA AGUDO GRAVE	8
I.- EVALUACION PRIMARIA Y REANIMACION	10
<i>I.a. Recepción e ingreso.....</i>	<i>10</i>
<i>I. b. Evaluación primaria.....</i>	<i>10</i>
B - VENTILACION Y RESPIRACION.....	14
C: CONTROL DEL SHOCK Y DE LA HEMORRAGIA	15
D.- VALORACION NEUROLOGICA:.....	20
E- EXPOSICION; DESNUDAR AL PACIENTE Y COLOCAR SONDAS:	21
II.- EVALUACION SECUNDARIA	21
1- Evaluación neurológica en exploración secundaria	21
2- Cabeza.....	22
3- Cuello	23
4- Tórax (ver anexo III):.....	23
5.- Abdomen (ver anexo IV):	24
6- Pelvis.....	25
7- Columna vertebral (ver anexo VI)	26
8- Extremidades y espalda.....	26
III- PRUEBAS COMPLEMENTARIAS	27
1- Pruebas complementarias referidas a la exploración neurológica, cabeza y cuello.....	27
2- Pruebas complementarias referidas al tórax.....	28
3. Pruebas complementarias referidas al abdomen y pelvis	28
4- Pruebas complementarias referidas a la columna espinal (torácica y lumbar).....	29
5- Pruebas referidas a las extremidades	29
IV: REEVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DEFINITIVO	29
ANEXO I: MANEJO DE LA VÍA AEREA.....	30
ANEXO II: FÁRMACOS SEDANTES, ANALGÉSICOS Y RELAJANTES MUSCULARES	33
ANEXOIII: TRAUMATISMO TORÁCICO	35
ANEXO IV: TRAUMA ABDOMINAL	43
IV. 1 LESIÓN DE VÍSCERA HUECA	43
IV. 2 LESIÓN DE VÍSCERA SÓLIDA (INDEPENDIENTEMENTE DEL MECANISMO LESIONAL).	46
ANEXO V: TRAUMA UROLÓGICO	49
ANEXO VI: TRAUMA VERTEBRO-MEDULAR	53
ANEXO VII: VÍA INTRAÓSEA.....	62
ANEXO VIII: TRAUMA PÉLVICO Y REBOA	69
Algoritmo de decisión	72
Esquema REBOA.....	74
RESUMEN/TRIPTICO	76
BIBLIOGRAFÍA	77

1. GESTIÓN DEL PROCESO

Se propone la creación de un PROCESO denominado ATENCION INTEGRAL AL PACIENTE CON ENFERMEDAD TRAUMATICA GRAVE en el Hospital Santiago.

OBJETO:

Atención Integral al Paciente Politraumatizado Grave bajo estándares de calidad asistencial:

- Atención precoz ATLS. Preaviso al Hospital.
- Transferencia correcta prehospitolaria-hospitalaria.
- Equipo de Atención Inicial al Trauma Grave: ATLS.
- Priorización de pruebas diagnósticas y terapéuticas
- Coordinación de Servicios por priorización de lesiones con riesgo vital
- Registros de atención y scores pronósticos.

ALCANCE:

Pacientes con enfermedad traumática grave atendidos en el medio extrahospitalario, desde el momento inicial de la atención hasta el tratamiento definitivo de las lesiones.

Incluye a:

GRUPO A: PACIENTES CON CRITERIOS DE GRAVEDAD

- Pacientes con deterioro neurológico (GCS < 10)
- Pacientes con Insuficiencia Respiratoria que precisa Intubación o ventilación con O2 altos flujos ($\geq 50\%$)
- Pacientes con Inestabilidad hemodinámica (hipoperfusión, TAS < 90 mmHg, FC < 40 o > 130 lpm.

GRUPO B: PACIENTES POTENCIALMENTE GRAVES:

Traumatismos de Alta Energía:

- Precipitación de más de 3 metros de altura
- Accidente de automóvil
 - Cuando existe algún fallecido
 - Cuando salga despedido del vehículo
 - Si se tarda más de 20 minutos en la extracción
 - Accidente a más de 60 Km/h
 - Deformación del vehículo de más de 50 cm. en impactos frontales
 - Deformidad de más de 30 cm. en impactos laterales
 - Accidente con vuelco
- Accidente de motocicleta a > 30 km/h o si sale despedido el conductor
- Atropello de ciclista o peatón
- Exposición a onda expansiva o explosión

Pretende ser un PROCESO de atención multidisciplinar, consensuado por los servicios clínicos implicados en la atención inicial y continuada al paciente traumatizado grave en el Hospital Universitario de Álava de Vitoria-Gasteiz.

EQUIPO GESTOR:

- Emergencias Sanitarias de Araba
- Sº de Urgencias
- Sº de Radiología
- Sº de Medicina Intensiva
- Sº de Traumatología y Cirugía Ortopédica
- Sº de Cirugía General
- Sº de Anestesiología
- Sº de Neurocirugía
- Enfermería

GESTOR DEL PROCESO:

Dra Ana Vallejo (Sº Medicina Intensiva)

DESPLIEGUE, RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:

Para desarrollar este PROCESO se introducen sobre el protocolo anterior del Hospital Santiago (2010) algunas novedades encaminadas a mejorar la calidad asistencial en la Atención Integral al Paciente Politraumatizado Grave en el Hospital Universitario de Alava:

1. Creación de un Grupo de ATENCION AL TRAUMA GRAVE cuyas funciones son:
 - realización y revisión del proceso y su protocolo de recomendaciones
 - creación de un registro común de atención al trauma grave en el HUA
 - mantener un registro actualizado de los pacientes atendidos, realizando análisis de indicadores asistenciales y de calidad predefinidos
 - proponer, en base al análisis de indicadores, Acciones de Mejora de este Proceso.
2. Definir entre los diferentes Servicios el “CODIGO TRAUMA” para la activación coordinada de los diferentes recursos necesarios: valoración por especialistas, prioridad de realización de exploraciones complementarias, quirófano en situación de “espera” con prioridad, alerta en banco de sangre.
3. Esta activación será realizada bien directamente desde la Ambulancia de SVA o de SVB, o bien vía Coordinación de Emergencias, a la centralita del HUA mediante los teléfonos **945007600 (Santiago)** y **945007000 (Txagorritxu)**. De esta manera se pondrán en preaviso al equipo de Atención Inicial al Trauma Grave (aviso a **UCI, Radiólogo, Traumatólogo, Anestesiólogo, Cirujano, Banco de sangre**). La coordinación de Emergencias o el SVA/SVB tendrán además la obligación de informar a Urgencias sobre el mecanismo lesional, lesiones sospechadas, situación clínica, tiempo de llegada y forma de transporte a los compañeros de Urgencias **945007861 (Santiago)**, y **945007149 (Txagorritxu)**.

El personal del Servicio de Urgencias siempre que sea un paciente con criterios de gravedad (GRUPO A) avisará a UCI para el manejo conjunto de este paciente.

En casos de no haber sido activado por el SVB/SVA/Coordinación de emergencias, el código trauma será activado por el personal de Urgencias. criterio del Médico de Urgencias.

4. La activación del CODIGO TRAUMA la realizará el médico de urgencias o de emergencias/coordinación a través de centralita del hospital que avisará a los móviles de los servicios mediante llamada telefónica.
5. En las situaciones clínicas de Pacientes con Criterios de Gravedad (GRUPO A) el equipo de UCI (1 adjunto y 1 MIR) acudirá al Sº de Urgencias a la llegada del paciente, para formar parte del equipo de atención inicial:
 - Pacientes con deterioro neurológico (GCS <10)
 - Pacientes con Insuficiencia Respiratoria que precisa Intubación o ventilación con O2 altos flujos ($\geq 50\%$)
 - Pacientes con Inestabilidad hemodinámica (hipoperfusión, TAS < 90 mmHg, FC < 40 o > 130 lpm)
6. En PACIENTES DEL GRUPO B, siempre que estén estables, la activación del CODIGO TRAUMA se hará si en la valoración inicial realizada en el SU se detectan signos de patología potencialmente grave, siendo necesaria la presencia del Médico de UCI si se presentan en algún momento alguno de los signos de gravedad, y como consultor al realizar el ingreso.
7. La Atención Inicial al Paciente con Trauma Grave se realizará en:
 - a. Box de Reanimación del Sº de Urgencias
 - b. Box de la UCI (como segunda opción)
8. El Equipo de Atención Inicial al Trauma Grave estará formado por:
 - a. 1 médico del Sº de Urgencias
 - b. 1 médico de UCI.
 - c. Médico residente de UCI
 - d. 1 médico residente de Urgencias de último año si lo hubiese
 - e. 2 DUE: Vía aérea y circulación según protocolo de actuación de enfermería del S. Urgencias.
 - f. 1 Auxiliar de Enfermería: apoyo a DUE.

Este equipo será el encargado de la Valoración Primaria (ABCDE) y de la Valoración Secundaria con las exploraciones complementarias que sean precisas.

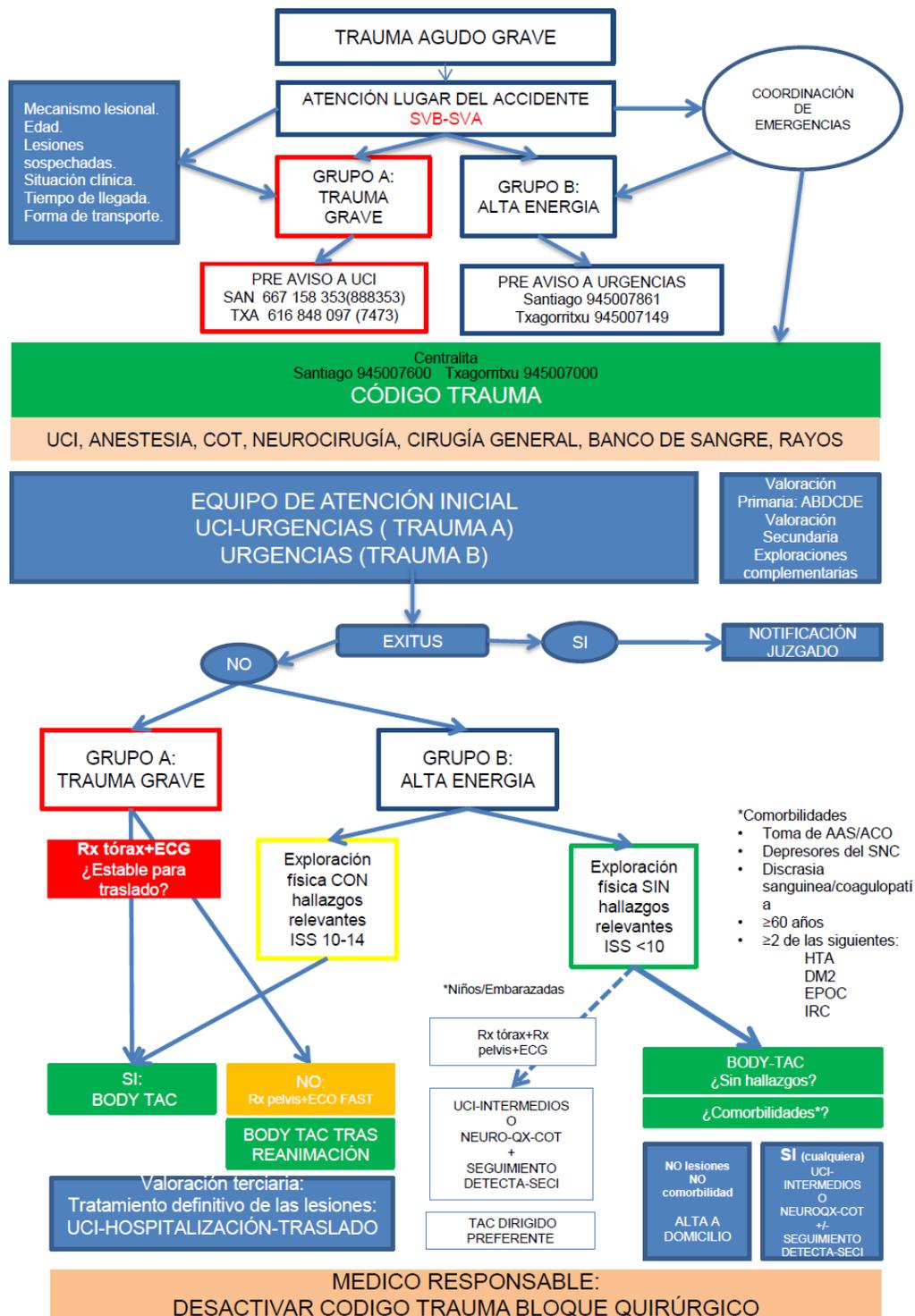
El resto de especialistas estarán a la espera de que sea requerida su participación según sean establecidas las Prioridades por parte del Equipo de Atención Inicial.

9. Una vez establecido el tratamiento definitivo (ver pag 28) , el adjunto responsable de Urgencias o UCI desactivará el código trauma, de la manera más precoz posible a través de la centralita al bloque quirúrgico (a todos excepto a Rayos).
10. El gestor del Proceso, A. Vallejo, tendrá las funciones:
 - a. Supervisión del cumplimiento del protocolo
 - b. Supervisión y análisis del registro de Atención al Trauma
 - c. Análisis de Indicadores
 - d. Convocatoria del Grupo del Proceso al menos 1 vez al año
 - e. Elaboración de una memoria anual que será difundida a los Servicios participantes en el proceso, a Dirección y a Servicios Centrales.

INDICADORES DEL PROCESO

- Exploración neurológica registrada a nivel prehospitalario y a su llegada al hospital: Escala de Coma Glasgow y reactividad pupilar.
- Collarín cervical rígido en todos los politraumatizados
- Intubación traqueal en el TCE grave con GGS < 9
- Realización de radiología Rx tórax al 100% antes de movilización
- Realización de TAC craneal en 1ª hora si GCS <13
- Realización de eco FAST-A en primeros 30 minutos en pacientes inestables (hipoperfusión, TAS < 90 mmHg, FC < 40 o > 130 lpm, una vez controlado el dolor y los puntos externos sangrantes).
- Intervención quirúrgica en el TCE con hematoma epidural y/o subdural < 4h desde el traumatismo
- Monitorización de la presión intracraneal en el TCE grave con TAC patológico
- Osteosíntesis precoz fracturas diafisarias fémur < 24 horas
- Fijación quirúrgica precoz de las fracturas abiertas < 6 horas
- Registro de pacientes atendido con Trauma Grave:
 - RTS, ISS, GCS.
 - Lesiones
 - Registro de Tiempos de actuación
 - Mortalidad

2. FLUJOGRAMA DEL PROCESO:



En los pacientes graves (tipo A), Emergencias deberá de avisar, además de a su Coordinador, al busca de la UCI de Hospital destino, avisando del mecanismo lesional, lesiones sospechadas, y tiempo de llegada aproximado. La asistencia de estos pacientes seguirá siendo combinada entre UCI y Urgencias, y se realizará en la reanimación de Urgencias.

3. INTRODUCCION SISTEMATICA GENERAL EN LA ASISTENCIA AL TRAUMA AGUDO GRAVE

Se entiende por trauma agudo grave (TAG) o politraumatizado (PLT) a todo herido afecto de una o varias lesiones asociadas a alteración de función respiratoria y/o circulatoria con riesgo vital.

Debe diferenciarse de los estados de POLIFRACTURADO y PACIENTE CON HERIDAS MULTIPLES en los que ninguna función vital se encuentra alterada.

El traumatismo constituye una de las principales causas de mortalidad, siendo la primera en las edades comprendidas entre 1 y 44 años. En los países industrializados, la principal causa de enfermedad por traumatismos son los accidentes, y dentro de ellos, los accidentes de tráfico.

La importancia de los accidentes de tráfico radica en que afectan a población joven, y por lo tanto esto se traduce en una reducción de años potenciales de vida, con importante repercusión social, sanitaria y económica.

Aproximadamente el 50% de las muertes de pacientes politraumatizados tiene lugar en el lugar del accidente y durante el traslado. Son debidas a laceraciones de grandes vasos o lesión sobre órganos vitales. El resto ocurren en el ámbito hospitalario, y **son a las que se deben dirigir nuestros esfuerzos**. De ellas el 30% ocurren en las primeras cuatro horas, generalmente por hemorragias intracerebrales, neumotórax o lesiones exanguinantes por fracturas de huesos largos y el 20% restante en los siguientes días o semanas en la Unidad de Cuidados Intensivos por Sepsis y Fallo Multiorgánico.

El TAG por su complejidad debe ser tratado inicialmente en el Servicio de Urgencias y posteriormente en una Unidad de Cuidados Intensivos bajo un punto de vista multidisciplinar, el médico de urgencias o/y el intensivista ejercerá de coordinador de los múltiples especialistas de los que va a precisar el paciente politraumatizado (Cirujanos, Radiólogos,...)

Los objetivos de la asistencia médica son:

1. Aplicar un protocolo asistencial basándose en las guías de la ATLS, adaptadas a las peculiaridades del hospital donde nos encontramos.
2. Estabilizar al paciente lo antes posible.
3. Decidir sobre la idoneidad de las pruebas diagnósticas.
4. Conseguir información sobre el accidente mediante testigos y situación del enfermo a la llegada de la UTE y traslado.
5. Realizar triage del paciente: UCI, quirófano, traslado a otro hospital,...

El equipo asistencial tiene que estar organizado, debe existir un **médico experto o coordinador** (urgenciólogo o intensivista) que valore, interprete las pruebas complementarias y priorice las acciones sobre el paciente, **un médico colaborador (puede ser un residente) y al menos dos enfermeras** y un auxiliar de enfermería.

El manejo del paciente TAG debe seguir un orden de prioridades actualmente sistematizado por el ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT (ATLS):

I.- EVALUACION PRIMARIA Y REANIMACION

- A.- Vía aérea permeable con control de columna cervical y administración de oxígeno a alto flujo.
- B.- Oxigenación y soporte ventilatorio. Descartar neumotórax a tensión.
- C.- Soporte circulatorio y control hemorrágico
- D.- Situación neurológica.
- E.- Exposición completa del cuerpo para evaluación de lesiones traumáticas/ exanguinantes. Colocar sondas.

II.- REEVALUACIÓN; SITUACIÓN DEL ENFERMO TRAS REANIMACIÓN INICIAL

III.- EXPLORACION COMPLETA

IV.- VALORACION ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

- Rx serie ósea: **Prioridad tórax**
- Estudios ecográficos y de TAC
- Arteriografía

V.- HISTORIA CLINICA

VI.- TRATAMIENTO DEFINITIVO

- Cirugía
- Estabilización de fracturas
- Traslado a otro centro si precisa

I.- EVALUACION PRIMARIA Y REANIMACION

I.a. Recepción e ingreso

- Traslado inmediato a la sala de reanimación, Es necesario matizar la diferencia que existe en la recepción de un politraumatizado trasladado al hospital en UVI móvil y el acompañado por personal no especializado. En este último caso, la enfermera debe dirigir desde la puerta de urgencias las maniobras de transporte hasta la camilla de la sala de reanimación. Ésta avisará al médico del Servicio de Urgencias responsable de la atención inicial y al equipo de UCI en los casos de Gravedad descritos.
- Simultáneamente recogerá los datos de interés con relación al accidentado: tipo de accidente, lugar, hora, lesiones principales y complicaciones durante el traslado (vómitos, crisis convulsivas, pérdidas de sangre, etc.)
- Debe estar previsto qué equipo va a asumir la atención a este paciente:
 - En los casos graves 1 Médico de UCI, 1 MIR de UCI, 1 médico de Urgencias, un residente de último año si lo hubiera, dos enfermeras y un auxiliar de enfermería
 - En el resto de casos, dos médicos del Servicio de Urgencias (líder y colaborador) con un residente de último año si lo hubiera y dos enfermeras y un auxiliar de enfermería.
- La auxiliar de enfermería colaborará activamente con la enfermera, centrandó su trabajo en desnudar al paciente, guardar sus pertenencias, cursar la analítica y recoger los resultados.
- Las enfermeras basarán su actuación en la vía aérea y circulatoria respectivamente. Se evitará la injerencia del resto del personal del servicio, ya que en la mayoría de las ocasiones entorpecen las maniobras y al equipo. La enfermera ejecutará las órdenes médicas, que deberán ser claras y concisas, sin demora e informará de la cumplimentación de las mismas lo antes posible al médico responsable
- **El personal del transporte deberá informar sobre las circunstancias del accidente, actos médicos realizados y cambios clínicos ocurridos desde la recogida del paciente.**

I. b. Evaluación primaria

Consiste en un examen rápido, que no requerirá más de 5-10 minutos. Se realizara de forma progresiva, siguiendo la sistemática del ATLS, consistente en una serie de pasos cuyas iniciales en inglés son las primeras letras del alfabeto y que incluyen simultáneamente medidas de evaluación y de reanimación.

A(airway): Vía aérea con control cervical

B(breathing): Control de ventilación, descartando neumotórax a tensión.

C(circulation): Control de Shock y Hemorragia

D(disability): Breve valoración neurológica

E(exposure): Desnudar completamente al paciente y colocar sondas

A - VIA AEREA PERMEABLE CON CONTROL DE COLUMNA CERVICAL.

La causa más frecuente de muerte evitable en trauma grave es la obstrucción de la vía aérea por la lengua por disminución del nivel de conciencia.

Todo TAG se maneja hasta que se demuestre lo contrario como si tuviese lesión de columna, por lo que se **le MOVILIZARÁ en bloque y se le colocará COLLARIN CERVICAL al ingreso** (si no se le ha colocado en la recogida en el lugar del accidente).

La valoración de la permeabilidad de la vía aérea debe iniciarse mediante el **contacto verbal** de la siguiente manera;

Tabla 1: Atención inicial vía aérea



MANEJO DE LA VÍA AÉREA (ANEXO I)

La información referente al manejo de la vía aérea se amplía en el anexo I.

INTUBACIÓN OROTRAQUEAL (IOT): Es el “gold estándar” de control de la vía aérea en el politraumatizado. La IOT se realiza sin collarín, pero es obligatorio la inmovilización del cuello mediante tracción por el ayudante. Se debe emplear una **secuencia de IOT rápida**. Si el paciente se encuentra en situación de parada cardiorrespiratoria se procederá a IOT directamente, sin sedar ni relajar al paciente. Puede ser útil la presión cricoidea para evitar vómitos y broncoaspiración durante IOT.

Indicaciones

Las situaciones que requieren **IOT obligatoria y sin demora** son:

1. ECG <9
2. Shock/Inestabilidad hemodinámica.
3. Hipoxia
4. Trauma grave maxilofacial
5. Sospecha de inhalación de gases (quemados) o electrocutados.
6. Agitación grave
7. Sospecha de lesión medular alta.

Contraindicaciones

1. Ausencia de entrenamiento en la técnica
2. Ausencia de indicaciones
3. Alta probabilidad de fracaso en conseguir una vía aérea.

Secuencia de IOT rápida

Se recomienda utilizar los fármacos en este orden:

- 1- Opiáceo: Fentanilo 2-3 μ /kg
- 2- Hipnótico:
 - a. Inestables o con potencial inestabilidad hemodinámica: Etomidato 0,3 mg/kg.
 - b. Estables: Propofol 1-1,5mg/kg
- 3- Relajante muscular:
 - a. Succinilcolina 1-2 mg/kg, salvo hiperpotasemia o grandes quemados
 - b. Rocuronio 1,2 mg/kg (reversión con Sugammadex 16 mg/kg).

Otras herramientas para permeabilizar la vía aérea:

La vía nasotraqueal en el politraumatizado se desaconseja por ser habitualmente más lenta.

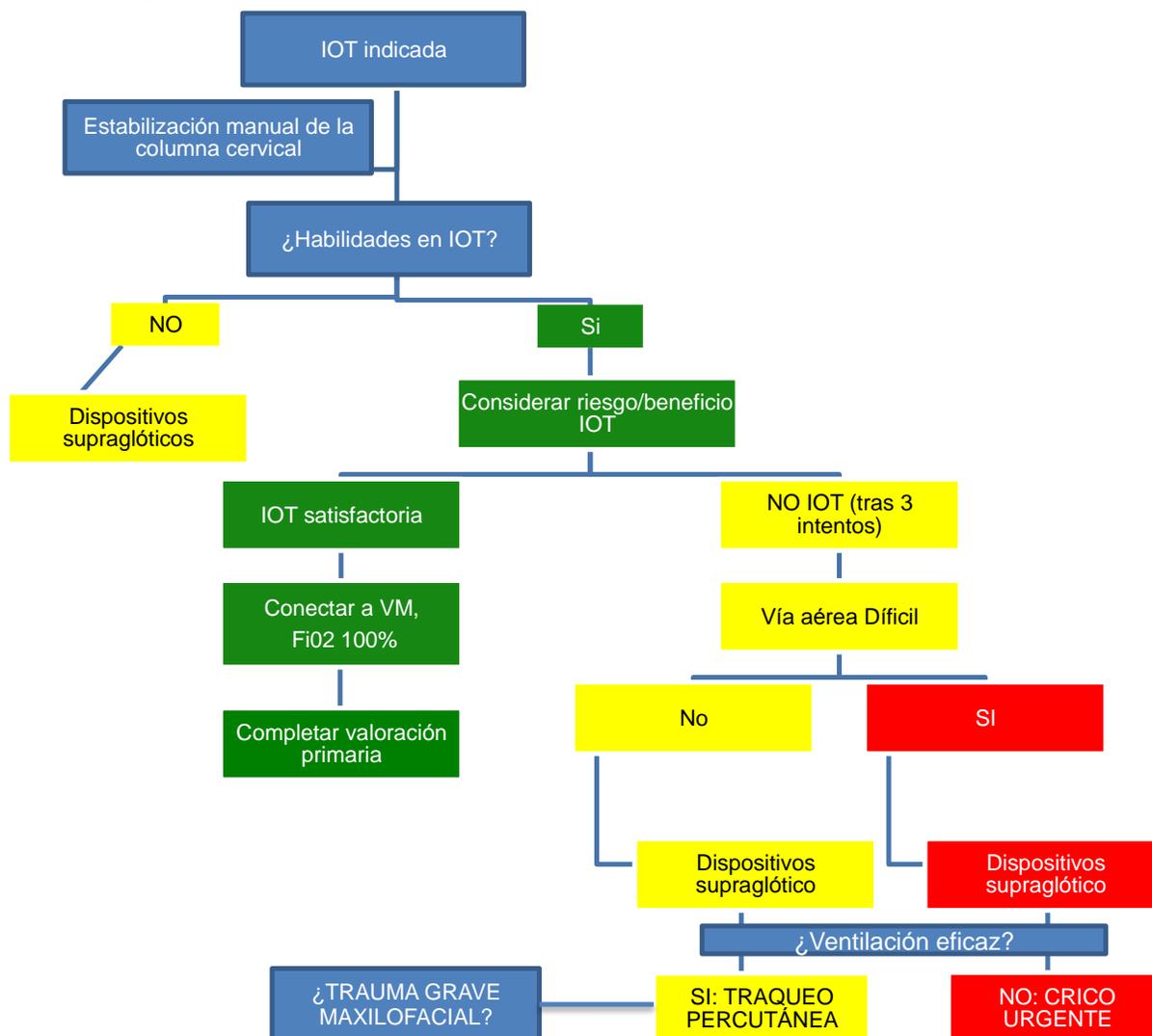
Vía aérea difícil

Pueden utilizarse los sistemas de ventilación supraglótica como la mascarilla laringea, Fastrach®, o el Airtraq®. Posteriormente serán sustituidos en UCI.

En caso de urgencia respiratoria, y no es posible aislar la vía aérea, se procederá a la realización de cricotiroidotomía. Siempre que el personal este entrenado con la técnica, y

especialmente en el trauma grave maxilofacial, podría valorarse la realización de traqueo percutánea.

Tabla 2: Algoritmo de manejo de la vía aérea



B - VENTILACION Y RESPIRACION.

Los objetivos en esta fase son:

- ✓ Asegurar una correcta oxigenación y ventilación al paciente
- ✓ Descartar neumotórax a tensión

La vía aérea permeable no asegura ventilación ni oxigenación adecuadas.

- Si el paciente respira por sí solo, requerirá Oxígeno por FiO2 100% mediante mascarilla con reservorio.
- Si el paciente no respira, se procederá a intubación y conexión a ventilación mecánica.

Inmediatamente después se explora al paciente para identificar fundamentalmente insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y neumotórax a tensión. Se debe observar al paciente fijándonos en:

- 1- Frecuencia respiratoria
- 2- Utilización de musculatura accesoria
- 3- Presencia de tórax inestable
- 4- Respiración abdominal
- 5- Expansión de ambos hemitórax.

La presencia de los siguientes signos sugiere **Neumotórax a tensión**:

- 1- Enfisema subcutáneo rápidamente progresivo
- 2- Insuficiencia respiratoria con hipotensión (disminuye el retorno venoso)
- 3- Ingurgitación yugular (Puede faltar en los pacientes hipovolémicos)
- 4- Desviación traqueal
- 5- Ausencia de murmullo vesicular

La sospecha de neumotórax a tensión obliga a **evacuar el aire de manera urgente**, ya que provoca compromiso vital **sin esperar a confirmar el diagnóstico mediante radiografía**. Para ello se coloca un abocath del nº:14 o 16 G en 2º espacio intercostal línea medioclavicular y posteriormente tubo de toracostomía en el 5º espacio intercostal línea medio axilar. Este último tubo, de grueso calibre, tiene como objetivo drenar sangre del espacio pleural, ya que la mayor parte de los neumotórax traumáticos se asocian a hemotórax. En el **hemotórax**, valorar posible indicación quirúrgica o arteriografía si el drenaje inicial es superior a 1200cc (de golpe) y/o el débito posterior superior a 200 cc/h. durante las siguientes 2-3 horas.

Si existe un **neumotórax abierto** se cerrará con compresas estériles pero permitiendo la salida de aire al exterior (para evitar convertirlo en neumotórax a tensión). Luego se colocará un tubo de toracostomía en un lugar distante de la herida.

C: CONTROL DEL SHOCK Y DE LA HEMORRAGIA

Los objetivos son:

- ✓ Control de la hemorragia
- ✓ Restauración de la volemia
- ✓ Restauración de la deuda tisular de oxígeno.

Es importante recordar que la morbi-mortalidad del shock guarda relación directa con la duración del mismo.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Control de la hemorragia.
2. Obtener información de la perfusión tisular.
3. Monitorización del paciente
4. Canalizar dos vías antecubitales cortas y de grueso calibre (abocath 14). Las vías centrales NO están indicadas en la fase inicial salvo colapso circulatorio. En este caso se puede canalizar un catéter resucitador 9 F en femoral o acceso intraóseo.
5. Resucitación de control de daños: Cristaloides/Sangre.
6. Reevaluación de la resucitación. "End points"

1- Control de la hemorragia

Ninguna prueba diagnóstica debe retrasar una actitud terapéutica para controlar una hemorragia.

Si existe hemorragia externa se debe comprimir con apósito estéril. No se deben utilizar torniquetes en el medio hospitalario.

En pacientes inestables con trauma abdominal cerrado valorar ECO-FAST que permite descartar a pie de cama lesiones intraabdominales.

2- Obtener información sobre la perfusión tisular

Se puede obtener una información rápida fijándonos en:

1. *Pulso*: Frecuencia, amplitud y regularidad: La ausencia de pulso carotídeo obliga a iniciar medidas de RCPA
2. *Color y temperatura de la piel*: Son signos de hipoperfusión la frialdad y palidez
3. *Relleno capilar*: Existe mala perfusión si el relleno capilar es superior a los 2 segundos.
4. *Tensión arterial*: Puede NO estar alterada en fases iniciales del shock.

RECORDAR que los pacientes jóvenes **NO** suelen presentar hipotensión con taquicardia compensadora hasta que han perdido el 30% de la volemia.

SHOCK:

Se considera que un paciente esta en shock cuando presenta signos de mala perfusión tisular objetivables:

1. Hipotension: PA sistólica < 90 mmHg o descenso de 40mmHg de Sistólica con respecto al basal.
2. Acidosis metabólica
3. Piel fría y húmeda (excepto en sépticos)
4. Disfunción S.N.C.: confusión, estupor y coma
5. Oliguria: diuresis < 20ml/h

INESTABILIDAD:

Aunque es difícil definir la situación de inestabilidad se considera inestable un TAG hipotenso, taquicardico, acidotico y oligúrico, situación que puede revertir con aporte adecuado de volumen.

3- Monitorización del paciente

Se debe monitorizar la TA no invasiva, FC, FR , ECG, temperatura y pulxiosimetría de manera continua

4- Canalización de dos vías antecubitales gruesas.

Se recomiendan canalizar DOS vías antecubitales cortas y de grueso calibre (abocath 14). Las vías centrales NO están indicadas en la fase inicial salvo colapso circulatorio. En este caso se puede canalizar un catéter resucitador 9 F (AVA HF, Edwards) en femoral/subclavia, o bien una vía intraosea (ver anexo VII).

Una vez canalizadas se deben extraer muestras para laboratorio que deben incluir:

- Hemograma
- Bioquímica
- Gasometría venosa (GSV), con lactato.
- Pruebas cruzadas, reservando al menos 2 concentrados de hematíes.

5- Resucitación de control de daños

Esta estrategia se puede resumir, como la trasfusión de componentes sanguíneos en la misma proporción que la sangre circulante, con un aporte de fluidos restringido, para prevenir y tratar la coagulopatía precoz, y la aparición de hipotermia y acidosis (triada de la muerte).

Consta de:

- a) Hipotensión permisiva
- b) Transfusión precoz
- c) Resucitación hemostática
- d) Prevención de la Triada letal
- e) Tratar hiperfibrinólisis

a) Hipotensión permisiva

Se define como el aporte restringido de líquidos (cristaloides/sangre), con el objetivo de no superar los 80 mmHg de tensión arterial sistólica, y evitar así la autoperpetuación del sangrado. Esta indicada en la hemorragia no controlada del trauma (penetrante y no penetrante), de esta manera no se autoperpetúa el sangrado. Esta contraindicada en aquellas situaciones que haya que mantener una adecuada perfusión (>60mmHg), es decir en TCE y Trauma medular.

El líquido ideal para la resucitación está continuamente debatiéndose en los pacientes críticos. Hasta ahora se recomienda que la resucitación del paciente politraumatizado debe realizarse precozmente con cristaloides isotónicos (SSF 0,9%) o ligeramente hipotónicos (Ringer Lactato). Se deben evitar los coloides especialmente si el TAG tiene TCE asociado.

b) Transfusión de precoz (ver protocolo de transfusión masiva institucional).

Debemos tener en cuenta que la hemorragia provoca el 40% de las muertes de los politraumatizados.

Actualmente se tiende a transfundir precozmente a los TAG en caso de hemorragia. El objetivo es asegurar la hemostasis, el transporte de oxígeno y la presión oncótica.

En caso de sangrado crítico o shock hemorrágico se recomienda que las instituciones posean protocolos de transfusión masiva. Estos nuevos conceptos se definen de la siguiente manera:

- **Sangrado Crítico (SC):** Es aquella hemorragia que compromete vitalmente al paciente y que requiere de una transfusión masiva
- **Transfusión Masiva:** Es la transfusión de más de 10 concentrados de hematíes en las primeras 24 horas de iniciado el sangrado.
- **Protocolos de Transfusión Masiva (PTM):** Son aquellos protocolos institucionales, que se activan ante sospecha de un shock hemorrágico, con el objetivo de transfundir hemoderivados de una manera prefijada para corregir la coagulopatía, al mismo tiempo que se administran otros agentes hemostáticos. Se consigue así una **resucitación hemostática**. Los PTM han demostrado disminuir la morbilidad, la mortalidad y la necesidad de transfusiones posteriores.

A la hora de activar un PTM (**ver protocolo institucional**), se tiene que tener en cuenta la pérdida sanguínea a través de la tabla de la American College of Surgeons, la respuesta inicial a una carga de cristaloides, y la presencia de patología potencialmente exanguinante.

Tabla 3: Pérdida de sangre del American College of Surgeons

Pérdida de sangre del American College of Surgeons	I	II	III	IV
Pérdida de sange aprox (ml).	<750	750-1500	1500-2000	>2000
% Volemia	<15	15-30	30-40	>40
Frec. Cardíaca	<100	>100	>120	>140
TA	120/80	110/80	90/70	60/40
Frec. Respiratoria	14-20	20/30	30/40	>35
Diuresis(ml)	>30	20-30	5-15	0
Estado neurológico	Normal	Ansioso	Confuso	Estupor

Tabla 4: Patología potencialmente exanguinante en trauma

<ul style="list-style-type: none"> - Fractura inestable de pelvis - Fracturas de huesos largos - Sangrado intercostal - Estallido hepático. Estallido esplénico.
--

Tabla 5: Respuesta Inicial a la carga de cristaloides:

Resp a carga de cristaloides 20ml/kg	Respuesta inmediata	Respuesta transitoria	Mínima o no respuesta
Signos Vitales (FC y TA)	Regresan a la normalidad	Mejora transitoria, recurrencia de la disminución de presión sanguínea y de ritmo cardiaco.	Permanecen anormales
Pérdida de sangre estimada	Mínima (10-20%)	Moderada y en aumento (20%-40%)	Severa (>40%)
Necesidad de mas cristaloides	Baja	Baja a moderada	Moderada (puente a transfundir)
Necesidad de Transfusión	Baja	Moderada a alta	Inmediata
Tipo de pruebas sanguíneas	Pruebas Cruzadas + Tipaje	Tipaje específico	Sangre emergente
Necesidad de IQ	Posible	Probable	Altamente probable
Presencia precoz de cirujano	Sí	Sí	Sí

De esta manera si el paciente esta en grados III/IV del American College, no responde a la carga inicial de cristaloides y tiene patología potencialmente exanguinante debe activarse el protocolo de transfusión masiva.

c) Resucitación hemostática

Consiste transfundir productos sanguíneos en la misma proporción que la sangre circulante (CH/PFC/Plaquetas) de manera que se consiga hemostasia. Los ratios utilizados en el HUA son 2CH/1PFC (por volumen, ml). Además en caso de politraumatizados inestables hemodinamicamente, habría que administrar Ac tranexámico dentro de la primera hora tras el politraumatismo, puesto que ha demostrado disminuir la mortalidad de estos pacientes.

d) Prevención de la triada letal

Se deben calentar los líquidos a perfundir, incluido la sangre, para evitar la triada mortal hipotermia-hipoperfusión-acidosis.

Se debe reponer Calcio en caso de que tras transfusión masiva esté deplecionado.

e) Tratamiento de la hiperfibrinólisis

Además en caso de politraumatizados inestables hemodinamicamente, habría que administrar Ac tranexámico (antifibrinolítico) dentro de la primera hora tras el politraumatismo, puesto que ha demostrado disminuir la mortalidad de estos pacientes.

6. Reevaluación de la resucitación

Debemos guiarnos por la normalización de los signos clínicos: (TA; ECG; FC; FR;....) además de los hemodinámicas (precarga S venosa central, etc). Son de gran utilidad:

- Aclaramiento de Lactato (arterial o venoso central)
- Aclaramiento del Déficit de Bases

En esta fase se puede valorar la inserción de catéter venoso central y medición de TA invasiva, SIEMPRE QUE NO RETRASEN LA APLICACIÓN DEL PROTOCOLO ASISTENCIAL.

Si a pesar de una resucitación adecuada la paciente continua con datos de shock se deben considerar las siguientes entidades clínicas.

6.1. TAPONAMIENTO CARDÍACO

Se sospechará en traumatismos torácicos severos con fracturas costales anteriores y esternales. Cursa con la triada: hipotensión, distensión yugular (puede faltar en caso de hipovolemia) y tonos cardíacos apagados. Se acompaña de ECG con amplitud disminuida. Requiere de Ecocardiograma urgente para su diagnóstico, y se debe evacuar también de manera urgente mediante pericardiocentesis.

6.2. CONTUSIÓN MIOCÁRDICA

La clínica más frecuente es la de taquicardia sinusal o imagen de BRD. En casos excepcionales puede manifestarse con clínica de shock cardiogénico. Precisa de **monitorización continua y ECG seriados**

6.3. IAM

Puede preceder al traumatismo o ser el resultado de hipoperfusión coronaria tras la lesión.

Se sospechará en todo trauma agudo grave en shock cardiogénico cuando se han descartado otras causas.

6.4 SHOCK NEUROGÉNICO

Si la hipotensión e inestabilidad no son debidas a hemorragia debemos pensar en lesión medular. Se manifiesta con hipotensión, por pérdida del tono simpático, bradicardia y PIEL CALIENTE. El tratamiento consiste en infundir cristaloides y agonista alfa adrenérgicos.

D.- VALORACION NEUROLOGICA:

Consistirá en una exploración breve para detectar signos de sufrimiento cerebral y establecer una referencia para exámenes sucesivos:

1 Nivel de conciencia: A través de la escala de coma de Glasgow (ECG):

Tabla 6: Escala de Coma de Glasgow

Prueba	Respuesta	Puntuación
Respuesta ocular	Espontánea	4
	Al estímulo verbal	3
	Al estímulo doloroso	2
	Ninguna	1
Mejor respuesta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Inapropiada	3
	Incompresible	2
	Ninguna	1
Mejor respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localiza al dolor	5
	Retirada al dolor	4
	Flexión al dolor	3
	Extensión al dolor	2
	Ninguna	1

2 Púmpilas: Tamaño y reactividad a la luz

Cuando se valora a un paciente con alteración de conciencia hay que considerar otros factores además del TCE como alcohol, intoxicación, hipotensión e hipoxia.

En un TCE con ECG inicial <9 o caída del mismo de 4 puntos y/o signos de focalidad severos, tras el breve examen comentado se procederá a intubación inmediata e hiperventilación. Tras

una mínima estabilización se realizará TAC CRANEAL que determinará el tipo de lesión y decisiones terapéuticas. No se debe realizar un TAC CRANEAL por sospecha de lesión cerebral severa sino se encuentra intubado, sedado, relajado o sin haber alcanzados un mínimo de estabilización hemodinámica.

En TCE con deterioro neurológico progresivo y/o focalidad tratamiento con Salino Hipertónico o Manitol.

E- EXPOSICION; DESNUDAR AL PACIENTE Y COLOCAR SONDAS:

Se debe desnudar al paciente, **quitarle la ropa húmeda** y cubrirle con **sábanas secas** a continuación para evitar la hipotermia por exposición, que se añadirá a la hipotermia iatrogénica postraumática por transfusiones masivas de sangre. La importancia de mantener una temperatura adecuada radica en que las temperaturas por debajo de 35°C se asocian a efecto inotrópico negativo, empeoran la acidosis metabólica, alteran la función enzimática, inducen arritmias y coagulopatía. Se puede recurrir a **mantas térmicas** y **es necesario calentar la sangre en caso de transfusiones masivas.**

Se colocarán sonda Orogástrica (SOG) y sonda urinaria (SU) tipo Foley. Las razones son las siguientes:

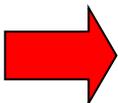
SOG: Evita sobredistensión gástrica y posible broncoaspiración. En los pacientes conscientes se puede diferir su colocación, hasta que el paciente esté sedado. Si NO existe fractura de base de cráneo (Ojos de mapache, otorragia), se podría colocar sonda nasogástrica.

SU: Nos debemos fijar en la cantidad y características de la orina. La presencia de hematuria puede indicar fractura pélvica con contusión renal. Se debe controlar el débito urinario. Está contraindicada su colocación si existe sangre en el meato urinario, en cuyo caso el Urólogo deberá derivar la orina mediante punción suprapúbica.

II.- EVALUACION SECUNDARIA

Debe ser EXHAUSTIVA (en unos 10 min) y realizarse de “arriba abajo”.

En esta fase se deben realizar las pruebas diagnósticas si no se han solicitado en la exploración primaria por el diagnóstico de una urgencia vital.



RECORDAD!!!: Las pruebas complementarias tienen como objetivo completar los diagnósticos del enfermo PERO NUNCA DEBEN RETRASAR UNA ACTITUD TERAPEUTICA BASADA EN LA EXPLORACIÓN CLÍNICA

1- Evaluación neurológica en exploración secundaria

Se trata de una exploración neurológica completa, fijándonos de nuevo en las pupilas, la ECG, y exploración del resto de los pares craneales, fuerza y sensibilidad de las 4 extremidades, reflejos osteotendinosos y reflejo cutáneo plantar. En una gran proporción esta exploración puede estar interferida por la sedación y analgesia, o por el nivel de consciencia.

Es importante resaltar la necesidad de exámenes frecuentes para detectar:

- ✓ Deterioro del nivel de conciencia
- ✓ Aparición de focalidad.
- ✓ Signos de hipertensión intracraneal: posturas de decorticación, descerebración, dilatación pupilar en ausencia de fármacos como atropina y coma profundo.

Se debe recordar que la ECG inicial tiene valor pronóstico:

- GCS < 9 : TCE GRAVE
- GCS 9-12 : TCE MODERADO
- GCS 13-15 TCE LEVE

Volvemos a recordar que se intubará a todo TCE con GCS inferior a 9 puntos y/o signos de sospecha de hipoventilación e hipoxemia. Asumiendo que en **la mayoría de TCE graves la Presión Intracraneal (PIC) se encuentra elevada** el objetivo fundamental será:

- ✓ Control de la vía aérea
- ✓ Hiperventilación
- ✓ Mantenimiento de Presión Arterial media > 80 mmHg
- ✓ Control inmediato de Lesiones Hemorrágicas
- ✓ Manitol: su uso antes del TAC craneal es controvertido y no se recomienda en pacientes menores de 16 años. Sin embargo ante signos incipientes de herniación transtentorial (coma profundo y desigualdad pupilar, posturas de decorticación o descerebración) se utilizara Manitol a dosis de 0.50 -1 g/Kg es decir en persona adulta Manitol 20% 250 cc en 15 20 minutos

La evaluación definitiva se realizara mediante TAC CRANEAL

2- Cabeza

Se procederá a:

Inspección: Si existe hemorragia externa se debe comprimir localmente. Debemos recordar que existen scalps que pueden exanguinar al enfermo.

Palpación: Se deben buscar líneas de fractura, si existen scalps, se “debe meter el dedo”, para comprobar líneas de fractura o fractura/hundimiento.

En caso de trauma maxilofacial, las fracturas se tratarán sólo en caso de compromiso de la vía aérea. En trauma maxilofacial debe pensarse en la posibilidad de lesión cervical asociada siempre.

Se debe avisar a Neurocirugía/UCI si hay sospecha de fractura de base de cráneo:

- Ojos de mapache/hematoma en mastoides
- Otorragia/licuorrea.

} Incluso sin TAC craneal

3. Cuello

Se debe retirar el collarín, mientras el ayudante tracciona el cuello en ese momento se deberá :

Inspeccionar:

- Posición de tráquea: Si está desviada se sospechará neumotórax a tensión.
- Vasos de cuello: En estados hipovolémicos no se suelen ingurgitar, si lo están, la primera sospecha diagnóstica es la de neumotórax a tensión, y la segunda por orden de frecuencia el taponamiento cardíaco.
- Enfisema subcutáneo: Se debe pensar también en neumotórax a tensión. Menos frecuente resulta la rotura de la tráquea.

Palpar las apófisis transversas en busca de crepitaciones.

Hay que tener en cuenta que una **exploración neurológica normal no descarta fractura cervical**. Esta puede presentarse con o sin lesión medular o incluso complicarse con shock y PCR en lesiones medulares altas

4- Tórax (ver anexo III):

La exploración se basará en:

Inspección de enfisema subcutáneo, heridas abiertas, contusiones, subfusiones hemorrágicas en banda.

Palpación de clavículas y costillas en busca de crepitaciones. La crepitación en la zona del esternón sugiere trauma de muy alta energía.

Auscultación cardíaca y pulmonar.

Hay que tener en cuenta que:

- Si hay más de 3 costillas aumenta la morbimortalidad
- Si las hay fractura en las primeras tres costillas, hay que descartar lesiones de gravedad en región mediastínica.
- Si hay fracturas de la 9ª a la 10ª, habrá que pensar en patología intrabdominal

En esta fase debemos fijarnos en la simetría de los movimientos torácicos, en este punto debemos tener en cuenta estas patologías :

- **Hemotórax:** Si tras colocar tubo de tórax en 5º espacio intercostal línea medio axilar drenan más de 1200cc de sangre de golpe, o más de 200cc cada hora en las siguientes 2-3 horas, se deberá pinzar el tubo y realizar angiografía terapéutica o valorar la posibilidad de cirugía urgente
- **Tórax inestable:** Se define como la existencia de fracturas costales en dos puntos de 3 o más costillas consecutivas y supone trauma de alta energía. Requiere de ventilación mecánica para estabilización neumática.

- **Contusión pulmonar:** Se define como la ocupación de sangre y edema en los alveolos, dificulta el intercambio gaseoso y es una de las complicaciones más frecuentes en el trauma torácico.
- Otras patologías de las que ya se ha hablado en la exploración primaria, son la **contusión cardíaca y taponamiento cardíaco**, que habrá que sospechar, siempre que persista el shock tras haber descartado las patologías más frecuentes (hipovolemia/neumotórax a tensión).

UNICAMENTE LA PATOLOGÍA CON COMPROMISO VITAL SERÁ ASUMIDA POR EL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL

5.- Abdomen (ver anexo IV):

La sintomatología abdominal es difícil de valorar por la frecuencia de lesiones asociadas y/o alteración de conciencia. LO MÁS IMPORTANTE ES SABER CUANTO ANTES SI EL ABDOMEN ES O NO QUIRÚRGICO.

La historia y exploración física no establecen un diagnóstico ni permiten descartar lesión intraabdominal. A pesar de todo se explorará:

- Presencia de equimosis o abrasiones lo que sería indicativo de trauma grave
- Contorno abdominal (el aumento del perímetro puede ser un signo de hemorretroperitoneo)
- Distensión abdominal (puede indicar perforación)
- Palpación que comenzará con la parrilla costal ya que fracturas de costillas bajas pueden estar asociadas a lesión hepática y/o esplénica. Se buscará dolor a la palpación.
- Valoración del tono del esfínter anal.

Los signos de shock o alteración de conciencia en ausencia de TCE o drogas deberán hacernos pensar la existencia de hemoperitoneo y/o hemorretroperitoneo.

Ya que la exploración física no nos asegura un diagnóstico correcto hay que recurrir a otras exploraciones:

- Ecografía abdominal; ECO FAST
- Tac abdomino-pélvico

a) Ecografía abdominal. ECO FAST

Exploración restringida a pacientes inestables. La Eco FAST (Focus sonography for trauma) consiste en una exploración rápida, que valora la presencia de líquido en los espacios perihepático, hepato-renal, pélvico y

pericárdico. Si resultase positiva en un politrauma en shock es indicación absoluta de **laparotomía exploradora**. Si es dudosamente positiva, se debe repetir la exploración al cabo de unos minutos.

Las **indicaciones** son:

- Pacientes con trauma penetrante en abdomen o tórax
- Trauma abdominal cerrado evidente (abdomen agudo, estigmas de cinturón)
- Mecanismo de alta energía

b) TAC abdominal

La principal limitación es el traslado del paciente al scanner, con lo que es una prueba complementaria que se reserva para los **pacientes estables**. Es superior al ECO abdominal a la hora de determinar líquido libre, y es la técnica que mejor valora el retroperitoneo, las lesiones viscerales, el anillo pélvico. También se valoran lesiones vasculares, de mesos, puntos de sangrado activo, perforación de víscera hueca, y las posibles fracturas de la columna vertebral tras la reconstrucción. Por tanto sus principales ventajas y desventajas son las siguientes.

Principales ventajas:

- Identifica tipo de lesión.
- Informa sobre que órgano está lesionado y si precisa intervención.
- Explora el espacio retroperitoneal.

Inconvenientes:

- Necesidad de contraste.
- Su realización consume tiempo.

Las **indicaciones** del TAC abdominal, serían las siguientes:

- Estabilidad hemodinámica
- Coexistencia de lesiones que precisen TAC (TCE) + visualización de espacio retroperitoneal
- Fracturas de pelvis extensas

6- Pelvis

Las pelvis pueden ser:

- Inestables: significa que el anillo pélvico está tan fracturado que puede movilizarse
- Pelvis en libro abierto: Implica daño en los tejidos blandos perineales. Se pueden contaminar, y tienen una elevada morbi-mortalidad

Se debe:

Inspeccionar: La sangre en el meato, o la hematuria nos pueden indicar trauma pélvico. La posición en anteversión de la pierna también pueden indica fractura del acetábulo

Palpar: La compresión de la pelvis en sentido lateral y posteroanterior en busca de pelvis inestables está en discusión.

Si el paciente ha presentado un trauma de alta energía, existe sospecha o confirmación de fractura de pelvis por radiografía y está inestable, una de las causas de la exanguinación puede ser esta. Se debe por tanto “cerrar” el anillo pélvico con hamaca pélvica o cinturón pélvico. Una vez descartado liquido intrabdominal por ECO-FAST, y tras resucitar al paciente, se deberá realizar body-tac precoz, para identificar puntos de sangrado y seguidamente si procede, angiografía urgente para localizar punto sangrante y embolizar.

Si el paciente se encuentra estable, y hay sospecha de fractura en pelvis se deberá igualmente colocar la hamaca o el cinturón, y trasladar al paciente al Body-TAC para ver fracturas y posibles extravasaciones.

7- Columna vertebral (ver anexo VI)

Inspección y palpación de cuello y espalda, asegurando siempre una correcta inmovilización. En caso de sospecha de lesión medular se deberá proceder a realizar tacto rectal. Se contactará siempre con el Traumatólogo de guardia, quien decidirá, tras hablar con la U. de raquis la realización de otras pruebas complementarias (RMN), y la necesidad de cirugía urgente o traslado si los quirófanos/especialistas de la U. Raquis no están disponibles.

8- Extremidades y espalda

Inspección y palpación para valorar hematomas, luxaciones y deformidades.

En fracturas con grandes deformidades y pérdida de alineación de la articulación, se deberá intentar alinearla comprobando la existencia de pulsos antes, durante y después de la rectificación, manteniendo la tracción.

Las lesiones con compromiso neurovascular suponen una urgencia para la viabilidad de la extremidad, precisan actuación inmediata. Si existe luxación posterior de la rodilla en adultos o fractura supracondílea del húmero en niños debe realizarse técnica de flujo (arteriografía o doppler) para descartar lesión del paquete vascular.

Tras movilizar en bloque al paciente y traccionar la cabeza para alinear el cuello se procederá a la inspección de la espalda, palpando las zonas de crepitación y/o dolor.

Estas lesiones deben consultarse con Traumatología para valoración de las lesiones, inmovilización y, si precisa, tratamiento quirúrgico.

III- PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Todos los estudios de imagen tienen que estar justificados por criterios clínicos o mecanismo de daño.

El uso de radiografías simples está decreciendo por la superioridad del TAC. Si se planea un TAC de cualquier localización en un PLT con criterios de gravedad y el politraumatizado está estable se puede realizar **Body TAC**, y las radiografías de columna cervical, lumbar, torácica y pélvica no son necesarias. **En pacientes Potencialmente Graves (Grupo B) el TAC se realizará basándonos en criterios clínicos de sospecha de lesión.** Si son pacientes de tipo B, pero en la semiología hay estigmas de lesiones de alto impacto (fracturas de primera y segunda costilla, fractura esternón, omoplato, lesión en banda en tórax o abdomen, fractura de fémur o pelvis) se realizará bodyTAC siempre.

Si no existe ningún estigma clínico o es mínimo, existen 2 opciones. En caso de pacientes pediátricos o sensibles a radiación, podrán ingresar en la U. Intermedios o en plantas de hospitalización de COT-NeuroQx con seguimiento por DETECTA-SECI según lesión predominante por semiología para monitorización y realización de TAC dirigido preferente dentro de las siguientes 12-24 horas posteriores al trauma. En el resto de los casos se optará por la realización de panTAC. En caso de que no se objetive patología, y siempre que los pacientes no tengan comorbilidades, podrán marcharse de alta al domicilio (ver flujograma del proceso, pag 8)

NUNCA SE ENVIARÁ AL SCANNER A UN PACIENTE INESTABLE

1- Pruebas complementarias referidas a la exploración neurológica, cabeza y cuello.

El Gold estándar en el TCE es el TAC craneal, permite explorar las estructuras óseas e intracerebrales.

En caso de **TCE leve/moderado** se realizará TAC craneal si:

- Focalidad neurológica
- Existen factores de riesgo
- Edad (superior a los 65 o menor de 2 años)
- Toma de anticoagulantes/antiagregantes
- Derivación ventricular por hidrocefalia
- Hemofilia
- Hepatopatía
- Existen los siguientes síntomas:
 - Cefalea holocraneal
 - Vómitos

- Pérdida de conciencia
- Amnesia postraumática

En el **TCE grave**, siempre se realizará TAC craneal.

La superioridad del TAC frente a los estudios radiológicos convencionales (Rx cervical 2p y transoral) en la identificación de **fracturas vertebrales cervicales**, ha hecho que la mayor parte de los centros la realicen TC cervical tras el craneal, salvo que la inestabilidad del paciente obligue a restringir la estancia del paciente en el scanner. En este caso habrá que mantener el collarín cervical, hasta que el paciente se estabilice y se pueda trasladar al TAC.

En caso de existir trauma facial, siempre que el paciente mantenga sus constantes, se puede hacer una reconstrucción facial mediante tomografía.

Otras pruebas diagnósticas:

- RM: Es la técnica de elección para diagnosticar contusión y hematoma medular y lesión axonal difusa, si persiste déficit neurológico cuando el TAC craneal ha resultado normal. Generalmente es una exploración que no se realiza en la fase inicial de atención al politraumatizado.
- Rx convencional de cráneo: No hay evidencia que justifique su utilización el politraumatizado.

2- Pruebas complementarias referidas al tórax.

Son obligatorias la realización una radiografía de tórax y ECG.

La **radiografía de tórax** nos da información precisa sobre el parénquima pulmonar, presencia de fracturas o existencia de neumotórax.

El **TAC torácico**, está indicado en el trauma penetrante del tórax, espalda o flancos, o cuando se sospeche lesión de grandes vasos mediastínicos.

El **ECG**, nos demostrará la presencia de arritmias (extrasístoles ventriculares, BRD), que son frecuentes en el trauma cerrado de tórax y disminución de la amplitud de los potenciales en caso de taponamiento cardíaco.

3. Pruebas complementarias referidas al abdomen y pelvis

Las principales pruebas instrumentales ya se han comentado en la exploración secundaria.

Otras pruebas diagnósticas son:

Angiografía de abdomen o pelvis: Su indicación principal es la de identificar y tratar la hemorragia

- A nivel hepático: si hay rotura puede preceder a la realización del packing, si el paciente está estable.

- A nivel esplénico: Indicado en para roturas grado III o en pacientes con pseudoaneurisma o sangrado activo por TAC
- A nivel de pelvis: Indicada cuando persiste sangrado activo después de fijación externa.
- Otros lechos vasculares: Embolización de sangrados arteriales costales.

4- Pruebas complementarias referidas a la columna espinal (torácica y lumbar)

Se debe hacer despistaje de lesiones en columna lumbar y torácica si existe focalidad neurológica compatible con lesión medular o presentar dolor/crepitación/sensación de debilidad sobre la columna. Para ello se debe realizar TAC abdominal y torácico con reconstrucción posterior. En los casos requeridos por COT, o alta sospecha de lesión medular con TAC normal, habrá que completar el estudio con RM.

5- Pruebas referidas a las extremidades

Se harán radiografías en 2 proyecciones de aquellas extremidades en las que haya sospecha de fractura (deformidades, crepitación, etc)

IV: REEVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DEFINITIVO

Tras la resucitación inicial, y habiendo objetivado las posibles lesiones, se deben planificar los cuidados definitivos. Se debe tener en cuenta:

- ✓ Se consideran prioritarias las lesiones que puedan comprometer vitalmente al paciente, atendiendo también a aquellas lesiones potencialmente comprometedoras. Algunas lesiones menos aparentes clínicamente pueden ser altamente comprometedoras.
- ✓ El índice de sospecha debe ser muy elevado en relación con los procesos que tienen mayor incidencia y que son más graves. Su búsqueda debe ser exhaustiva mediante los procedimientos exploratorios y técnicas diagnósticas oportunas.
- ✓ La monitorización de los signos vitales y la reevaluación del "ABC", confirmando que se mantiene la estabilidad previamente conseguida, es esencial durante todo éste proceso.

ANEXO I: MANEJO DE LA VÍA AEREA

PROTOCOLO INTUBACIÓN OROTRAQUEAL DE SECUENCIA RÁPIDA

La IOT se realiza sin collarín, pero es obligatorio la **inmovilización del cuello mediante tracción por el ayudante**. Se debe emplear una secuencia de IOT rápida, con un sedante con escasa repercusión hemodinámica y un relajante muscular de vida media corta. Si el paciente se encuentra en situación de parada cardiorrespiratoria se procederá a IOT directamente, sin sedar ni relajar al paciente. Puede ser útil la **presión cricoidea** para evitar vómitos y broncoaspiración durante IOT.

1. Material necesario:

- a. Ambú y fuente de oxígeno
- b. Laringoscopio con palas de diferente tamaño
- c. Fiador para dar forma al tubo
- d. Tubo endotraqueal, con globo comprobado y lubricado: con varios calibres dependiendo de la edad. En paciente adulto los tamaños habituales de diámetro interno son 8-9 mm en hombres y 8-8.5 mm en mujeres. Para estimar de manera rápida el tamaño adecuado en niños se puede utilizar la siguiente regla (ver tabla 7): Diámetro del tubo en milímetros = 4+ (edad en años/4).
- e. Sistema de aspiración
- f. Pinzas de Magyll

2. Asegurar un mínimo de 2 vías intravenosas permeables

3. Preoxigenar al paciente con O₂ al 100% mediante bolsa mascarilla

4. Asegurarse que el paciente está monitorizado

5. Considerar la administración de fármacos sedantes y lidocaína en TCE grave posible o confirmado

6. Tras administración de relajantes musculares, usar la maniobra de Sellick para reducir riesgo de broncoaspiración.

7. Confirmar la posición del tubo inmediatamente tras intubación, y siempre que se mueva al paciente o durante el traslado.

Tabla 7: Tamaño del tubo orotraqueal en niños

Edad	Tamaño (mm)
Prematuro	2,5
RN a término	3
1 a 6 meses	3,5
6 a 12 meses	4
2 años	4,5
4 años	5
6 años	5,5
8 años	6,5
10 años	7
12 años	7,5
14 años	Igual que en adultos

CRICOTIROIDOTOMÍA:

Es el método de elección para acceder a tráquea por vía quirúrgica cuando en situación de urgencia respiratoria no es posible la intubación endotraqueal.

1. **Material:** Bisturí, dilatador, tubo endotraqueal número. 6-7
2. **Técnica:** Consiste en practicar una incisión transversal de aproximadamente 2 cm de la piel y fascia del espacio cricotiroideo usando una hoja de bisturí. La incisión se agranda mediante dilatador traqueal que facilita la colocación de un tubo endotraqueal número 6-7 o cánula de Traqueotomía.
3. **Indicación:** Cuando es imposible practicar la intubación traqueal por cualquier causa (Lesión facial o de orofaringe, intentos de intubación fallidos, edema laríngeo, cuerpo extraño...).
4. **Complicaciones:** Hemorragia, enfisema subcutáneo, neumotórax, obstrucción tubo, rotura cartílago tiroides.

TRAQUEOSTOMÍA PERCUTÁNEA

1. Material:

MATERIAL ESTÉRIL	MATERIAL NO ESTÉRIL
Batas(2-3), mascarillas, gorros y guantes.	Rodillos para colocar debajo de los hombros.
Sabana y paño perforados.	Clorhexidina 2%
Gasas y compresas.	Fibrobroncoscopio con fuente de luz y sistema de aspiración.
Jeringas de 10 ml, agujas i.m. y un recipiente con suero salino.	Fármacos: Atropina, Cisatracurio, Rocuronio, Propofol, Fentanilo, Midazolam
Set de TP de dilatación única.	
Sondas de aspiración.	
Anestésico local (bupivacaína con epinefrina)	

2. **Técnica:** Identificación por palpación del segundo anillo traqueal. Incisión de piel y tejido celular subcutáneo en sentido horizontal. Punción debe hacerse por debajo de la punta del tubo orotraqueal. Previo a la punción, el tubo orotraqueal es movilizado hasta la visualización del balón de neumotaponamiento. Se realiza la punción en sentido perpendicular a la traquea, se aspira con la jeringa comprobando que sale aire y se

evidencia que la punta del tubo orotraqueal está por encima del catéter, se avanza el catéter hacia adentro de la tráquea y se retira la aguja. Se aspira nuevamente con la jeringa comprobando que sale aire y estamos en vía aérea. Por técnica de Seldinger, se avanza la guía. Se pasa y se retira el primer dilatador corto de 14 Fr (blanco o azul, dependiendo del kit) hasta que se deslice fácilmente y luego se retira dejando la guía adentro. Se pasa la camisa blanca sobre la guía metálica hasta la señal, según explica el prospecto. Se pasa y retira el dilatador Rhino (blanco o verde, dependiendo del kit) sobre la camisa blanca del mismo material. Esta última se deja sobre la guía metálica. Sobre las dos guías anteriores se pasa la cánula de traqueostomía que viene sobre un cargador. Se retiran el cargador de la cánula y las dos guías (del dilatador y la de nitinol). Se conecta a la cánula recién insertada, con el neumotapón inflado, al respirador; se ventila al paciente por la cánula de traqueostomía sin retirar el tubo orotraqueal.

3. **Indicación:** Trauma grave maxilofacial, en la que se ha asegurado ventilación eficaz con dispositivo supraglótico.
4. **Complicaciones:** Hemorragia quirúrgica, Neumotórax a tensión, Dilatación e inserción paratraqueal, Neumomediastino, Fistula traqueoesofágica, Hemorragia masiva por fistula traqueoarterial.

ANEXO II: FÁRMACOS SEDANTES, ANALGÉSICOS Y RELAJANTES MUSCULARES

MIDAZOLAM (DORMICUM)

Presentación: ampolla de 3 ml = 15 mg Posología: 0.4 mg/Kg. (2-3 amp) Metabolización: hepática sin metabolitos activos. Inicio de acción: 82 seg. Pico max. de acción a los 3 min. Vida media: 1.5-3 h.

Ventajas sobre otros inductores: Presenta gran estabilidad hemodinámica (mayor que Propofol). No produce depresión cortico-suprarrenal y no modifica la esteroidogénesis. Menor depresión respiratoria (dosis dependiente). Recuperación suave y sin excitación. Gran efecto amnésico. Ausencia de mioclonias. Menor frecuencia de nauseas y vómitos. Existe antídoto específico:

FLUMAZENIL (Anexate): Existe relación estrecha entre el nivel plasmático y la clínica

Desventajas frente a otros inductores: . Inducción más lenta aprox. 82 seg. . Recuperación más lenta. La protección cerebral esta menos establecida. . Menor relación entre dosis y niveles plasmáticos (el fármaco es extremadamente liposoluble)

ETOMIDATO (SIBUL, HYPNOMIDATE.): Presentación: ampolla 10 ml con 20 mg Posología: 0.2-0.4 mg/kg (aprox=1-1.5 amp) Inicio acción: 30-60 seg. Duración acción: 7-10 min.

Ventajas: . El hipnótico de acción rápida que menos alteraciones hemodinámicas ocasiona. . Metabolismo hepático con metabolitos inactivos. . Reduce flujo sanguíneo cerebral un 36% y consumo de O₂ cerebral un 45%.

Inconvenientes: . Produce mioclonias en un 40-50%, TRISMUS (la premedicación con narcóticos o benzodiazepinas disminuye su incidencia. Inhibe esteroidogénesis corticoadrenal incluso con una sola dosis en 5-8 h. Produce dolor a la inyección, nauseas y vómitos (50%). En enfermedades hepáticas y renales existe nivel elevado de fármaco libre. . Depresión respiratoria dosis dependiente.

PREMEDICAR SIEMPRE CON UNA BENZOAZEPINA (MIDAZOLAM, VALIUM)

TIOPIENTAL (PENTOTAL.) vial de 1 g Barbitúrico de acción ultracorta. Inicio acción: 10-15r. Duración acción: 5-10' Metabolización hepática con metabolitos activos que se eliminan por orina. Muy liposoluble. Se fija a proteínas (70-85%) dosis: 3-5 mg/Kg es decir en persona adulta entre 200 y 400 mg. (2cc - 4cc) preparación: diluir 1 g en 10cc de suero

Ventajas: . Efecto miorrelajante indirecto mediado por su acción anestésica. . Disminuye el metabolismo celular, incluyendo el cerebral lo que implica una disminución de flujo cerebral y de P.I.C. por vasoconstricción. Efecto amnésico Inconvenientes: . Produce hipotensión por descenso del GC y vasodilatación sobre todo en hipovolémicos. Margen terapéutico muy estrecho. No analgésico. A dosis bajas es hiperalgésico.

VECURONIO (NORCURON) Relajante muscular no despolarizante. Estructura química: Esteroide Presentación: Vial liofilizado de 10 mg Posología: A dosis altas para secuencia rápida de intubación: 0.20-0.25 mg/kg, aproximadamente 1 ampolla y media. Inicio acción: 60-90 seg. Duración de acción: 20-30 min Metabolismo: se desacetila en el hígado en escasa cantidad,

produciendo derivados activos. Se elimina por la bilis, en forma activa, más del 40% de la dosis administrada. El 10-30% se elimina por riñón en forma activa.

Ventajas: No libera histamina. Desprovisto de efectos cardiovasculares. Inconvenientes: En pacientes con cirrosis y colestasis se comprueba un alargamiento de la vida media de eliminación. El bloqueo muscular se consigue a en 1-2 min. No es prácticamente inmediato como con la succinilcolina.

Interacciones: Aminoglucósidos(tobramicina),tetraciclinas,(clindamicina), metronidazol, sulfato de magnesio, acidosis, POTENCIAN EL BLOQUEO MUSCULAR

Xantinas, alcalosis, ANTAGONIZAN EL BLOQUEO MUSCULAR.

SUCCINIL-COLINA Presentación: ampolla de 2 ml=100 mg. Posología: 1 mg/kg aprox = 1 amp. Inicio de acción: 30 seg. Duración de acción: 3-5 min.

Ventajas: RAPIDEZ DE ACCION (secuencia rápida de intubación)

Inconvenientes: . Aumenta la presión intracraneal (PIC) e intraocular. . Hiperpotasemia. Fasciculaciones . Arritmias cardiacas: bradicardia, ritmos nodales, arritmia ventricular . Aumento de la presión intragastrica, con riesgo de regurgitación Dados los efectos secundarios no se recomienda en PLT severos ni en traumatismo craneoencefálico (TCE), debiendo utilizarse otros relajantes como NORCURON que tiene gran estabilidad hemodinámica aunque comienzo de acción mas tardío. A pesar de sus efectos secundarios es un Relajante imprescindible que debe de estar siempre en los equipos de emergencia para secuencia de intubación rápida

ATROPINA: 1 amp.= 1 mg Aunque el paciente presente frecuencia cardiaca adecuada o alta la estimulación traqueal durante la intubación puede provocar reacción vagal intensa que a veces ocasiona graves alteraciones del ritmo,que habitualmente se solucionan con atropina.Si se utiliza ANECTINE se recomienda premedicar con atropina para evitar bradicardia. dosis:0.5-1 mg aprox. 1 ampolla

LIDOCAINA:1 amp.al 5% = 10 ml,lcc = 50mg

Es un fármaco anestésico y antiarrítmico que ultimamente se esta usando para minimizar los efectos de estimulación durante la intubación en PLT con Traumatismo craneoencefálico severo por:

- disminución respuesta hemodinámica durante estimulación de vía aérea por intubación al ser anestésico general
- Actúa como vasoconstrictor cerebral al disminuir la PIC.
- Dosis: 1.5 mg/kg aprox. 100 mg (2 cc al 5%)

ANEXOIII: TRAUMATISMO TORÁCICO

1. DEFINICIÓN: Agresión sobre las paredes del tórax con daño de las estructuras comprendidas en la caja torácica

2. MORTALIDAD

Segunda causa de muerte tras TCE grave

20-25% de todos los fallecidos por trauma grave.

3. CLASIFICACIÓN:

- Traumatismo Penetrante (5%): Afectación de la integridad del tejido (atravesada pleura parietal).
 - Mecanismo de lesión: Heridas por arma blanca o de fuego.
- Traumatismo Cerrado (95%): La lesión no daña la integridad de los tejidos.
 - Mecanismo de lesión:
 - Desaceleración
 - Compresión. Viscous Response

4. CLASIFICACIÓN SEGÚN COMPROMISO VITAL

COMPROMISO VITAL INMEDIATO

Taponamiento cardíaco
Neumotórax a Tensión
Neumotórax Abierto
Hemotórax Masivo
Lesión de Grandes vasos

LESIONES POTENCIALMENTE LETALES

Volet Costal
Contusión Pulmonar
Rotura de Vía Aérea
Trauma Esofágico
Traumatismo Cardíaco
Lesiones Diafragmáticas
Hemotórax/ Neumotórax
Fx Costales/ Fx Esternón

5. TRATAMIENTO

Fundamentalmente médico con requerimiento quirúrgico en <10% en los traumas torácicos cerrados y 15-30% en los penetrantes. El manejo se hará siguiendo las guías del ATLS, se priorizarán las lesiones con compromiso vital inmediato durante ABC. Se tendrán en cuenta las lesiones potencialmente graves, que pueden permanecer ocultas en el examen físico, para lo que es primordial tener en cuenta el mecanismo lesional. Son **estigmas de alta energía** las: fracturas del primer y segundo arco costal, del esternón y de la escapula.

UNICAMENTE LA PATOLOGÍA TORÁCICA CON COMPROMISO VITAL INMEDIATO SERÁ ASUMIDA POR EL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL

5.1 INDICACIONES TORACOTOMÍA DE URGENCIA

Hemotórax masivo o continuo
Sangrado pericardio persistente
Rotura Aortica, esofágica o Traqueobronquial
Resucitación de pacientes agónicos con lesiones cardiororácicas penetrantes
Herida abierta con amplio defecto de la pared Torácica
Contaminación importante de pleura por cuerpo extraño

5.2 COMPROMISO VITAL INMEDIATO

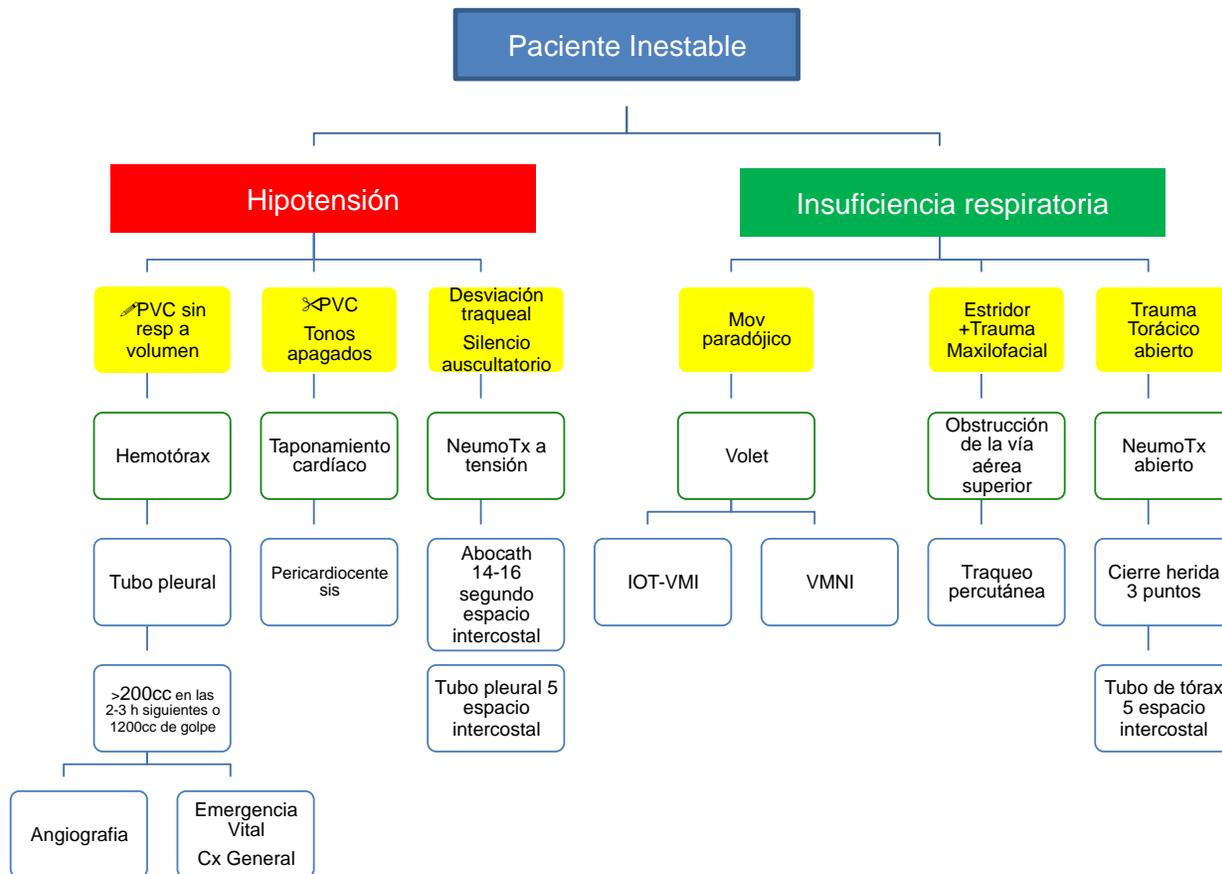
	Etiología	Clínica	Diagnóstico	Tratamiento
NeumoTx tensión	a Mec valvular: Aire Cav tóracica ↑Presión Intratorácica Colapso	↑FR Hipoventilación/silencio lado afecto Inestabilidad hemodinámica	CLINICO (NO esperar a Rx)	Drenaje Torácico 5º espacio intercostal
NeumoTx abierto	Apertura pared tórax >2/3 diámetro traqueal	↑FR Hipoventilación/silencio lado afecto Inestabilidad hemodinámica	CLINICO (NO esperar a Rx)	Cierre de pared con parche fijado en 3 puntos + Drenaje Torácico alejado de herida + Revisión Quirúrgica 02
Torax inestable	Fractura en ≥2 costillas adyacentes en 2 o más puntos o Fractura en ≥2 costillas a los 2 lados del esternón	Volet costal, ventilación ineficaz	Rx tórax O TAC tórax	+ Fisioterapia respiratoria + Analgésia (opiodes ev+epidural) Si evolución a IRA: IOT+VM
Hemotórax masivo	Acumulación de 1500 o 1/3 de volemia en espacio pleural + frec en trauma penetrante	Hipoventilación/silencio IRA Inestabilidad hemodinámica	Rx tórax ECO-tórax	Restaurar volemia + Corrección coagulopatía + Drenaje torácico 5º espacio intercostal. Si: • >1500cc de drenado inicial 0 • >200cc/h en las siguientes 2 horas ↓ ANGIOGRAFIA URGENTE o Toracotomía de emergencia
Taponamiento cardiaco	+ frec en trauma penetrante	Hipotensión refractaria a volumen Ingurgitación yugular Tonos apagados Pulso paradójico AESP	ECO-FAST	Pericardiocentesis inicial + Toracotomía de emergencia

5.3 LESIONES POTENCIALMENTE LETALES

Definición	Clínica	Diagnóstico	Tratamiento	
Contusión pulmonar	Impacto directo+fuerzas de estiramiento=inflamación local y sistémico+hemorragia alveolar	Atelectasia/Consolidación + Alteración V/Q + ↓Compliance = IRA (evolución a SDRA)	Rx tórax: No hallazgos en fase inicial TAC tórax: + sensible y específica	VM: ventilación protectora
Neumotórax simple	Penetrantes: lesión pleura visceral Cerrados: Fr costales que lesionan pulmón O Desaceleración con laceración pulmonar	Hipoventilación Timpanismo Disminución de la expansión del tórax	ECO-Tórax TAC tórax Puede pasar desapercibido en Rx tórax	Drenaje Torácico 5º espacio intercostal si: distancia entre vértice pulmonar a la cúpula torácica > 3cm Vigilancia: Resto
Hemotórax	Por laceración pulmonar o sangrado intercostal o sangrado a. mamaria interna	Hipovolemia Hipoventilación hemitórax afectado/ Murmullo Abolido Matidez	Rx tórax: si acumulo>300 o TAC y ECO mas sensible para colecciones menores TAC torax + Confirmación BFC	Drenaje Torácico 5º espacio intercostal + Control de la hemorragia
Lesiones traquiobronquiales	Penetrantes o cerrados por compresión ant-post del tórax: desgarro lineal a 2-2'5 cm de la carina	Hemoptisis Ensisema subcutáneo Neumotórax Neumomediastino	TAC torax + Confirmación BFC	Conservador: Desgarro <1/3 de la circunferencia traqueal Quirúrgico o endoprotésis: Resto
Lesión cardíaca cerrada	Golpe en región precordial no penetrante.	Cambios en ECG: EVs, TSinusual, Bloqueo de rama, FA	ECG 12 Seriación de troponina	Monitorización + Soporte hemodinámico
Ruptura Aórtica cerrada	Gravedad en función del momento del ciclo cardíaco Trauma con desaceleración importante: fuerzas de estiramiento con laceración Aórtica	Inespecifico Alta sospecha por mecanismo lesional (precipitados)	Si inestabilidad o arritmias graves: ECOcardio Rx tórax: signos indirectos: ensanchamiento mediastinico, desplazamiento del bronquio ppal izdo Diagnóstico definitivo:	Betabloqueantes si no contraindicación + Tratamiento quirúrgico o endovascular

Lesión diafragmática	En trauma penetrante y cerrado por desgarros lineales. + frec en lado izdo Herniación de vísceras abdominales a tórax	Inespecifico	AngioTAC Rx tórax: signos indirectos:borramiento del hemidiafragma, elevación de un hemidiafragma. SNG a nivel intratorácico Diagnóstico definitivo: TAC toraco-abdominal Esofagograma	Tratamiento quirúrgico
Rotura esofágica	Trauma penetrante	Sospecha: NeumoTx o hemoTx izdo+fracturas costales bajas O lesión parte baja del esternón		Tratamiento Quirúrgico Precoz

Tabla 8: Algoritmo diagnóstico-terapeutico trauma torácico con compromiso vital inmediato



6. TÉCNICAS

6.1 TORACOCENTESIS

Es la técnica de extracción de aire o líquido del espacio pleural por medio de un catéter o una aguja, introducidos a través de la piel en la cavidad torácica.

1. **Material:** Aguja y/o cánulas sobre aguja de 20 a 14 G, jeringas, llave de 3 pasos, anestésico local, antiséptico, apósitos, gasas y paños estériles
2. **Técnica:** Paciente en decúbito supino con la cabecera de la cama sobreelevada. Oxígeno mediante mascarilla a flujo elevado. Preparación del campo quirúrgico con antiséptico.
Infiltración del 2º espacio intercostal con anestesia local y/o sedación-analgésia intravenosas.
Elegir una cánula de 20-14 G dependiendo de la edad del paciente conectada a una llave de 3 pasos y una jeringa con suero.
Pinchar en el 2º espacio intercostal línea medioclavicular del lado afectado en ángulo de 90º, apoyándose en el borde superior de la costilla inferior e ir aspirando mientras se introduce
Al atravesar la pleura parietal se percibe salida de aire por el catéter.
Introducir la cánula de plástico y retirar la aguja para evitar lesionar el pulmón o la pleura visceral
Se puede extraer el aire con la jeringa o bien conectar a una válvula de Heimlich® o conectar el catéter mediante el sistema de aspiración de modo que quede sellado bajo agua a un nivel por debajo del paciente
Una vez terminada la fase de estabilización y durante la exploración secundaria del tórax, realizaremos el tratamiento definitivo, sustituyendo la cánula o angiocatéter por un tubo de drenaje pleural
3. **Complicaciones:** Reacción vagal, bradicardia, lesión vasculo-nerviosa, enfisema, neumotórax, lesión de pulmón (hemorragia pulmonar) o del corazón y grandes vasos.

6.2 INSERCIÓN DEL TUBO DE DRENAJE PLEURAL

Un tubo torácico es un drenaje para la evacuación de aire o líquido del espacio pleural.

1. **Material:** Igual a la toracocentesis más pinzas hemostáticas curvas, tubos de drenaje torácico de distintos tamaños (catéter sobre aguja tipo Joly® de 8-20 French o catéter dentro de aguja tipo Pleurocath®) y sistema de aspiración
2. **Técnica:** Preparar campo estéril. Localización del 5º espacio intercostal línea medioaxilar del lado afecto. Infiltración con anestésico local en todas las capas de la pared torácica asociado o no a sedación-analgésia intravenosas. Incisión en la piel de unos 2 cm y disección roma con pinzas hemostáticas lo más próximo al borde superior de la 6ª costilla hasta llegar a la pleura parietal. La introducción de un dedo por la incisión para determinar el trayecto puede ser útil. Introducción de la punta del catéter en el espacio intercostal 1-3 cm con presión

firme hasta perforar la pleura parietal. La colocación se debe realizar tomando el tubo de drenaje con ambas manos, la derecha debe lizar una presión firme y la izquierda fija a poca distancia de la punta, sirviendo de guía y tope para la colocación. En el caso de hemotórax se utilizará un tubo torácico del calibre más grueso posible.

Inserción del tubo de drenaje en dirección ascendente a la vez que se retira el mandril de modo que todos los orificios del tubo queden dentro del espacio pleural. El flujo de aire a través del tubo que se empaña con el calor del tórax, el burbujeo del aire en una cápsula con suero o la salida de líquido al retirar la guía son signos de que el drenaje está en cavidad pleural. Fijación del tubo a la piel con sutura. Aplicar apósito estéril. Conexión del tubo al recipiente pleur- Evac® a un nivel por debajo del paciente.

3. **Complicaciones:** Además de las referidas en la toracocentesis se pueden producir problemas con el tubo (obstrucción por coágulos o fibrina, desconexión, acodamiento), enfisema subcutáneo, infección del punto de inserción del tubo torácico, infección pleural y empiema secundarios, lesión vasculo-nerviosa intercostal, punción hepática o esplénica.

6.3 PERICARDIOCENTESIS

Aspiración de líquido o aire del pericardio.

Se realiza de forma aguda en casos de taponamiento cardiaco con riesgo vital importante.

1. **Material:** Cánula 16-18 G con 10-15 cm de longitud, jeringa de 20- 50 ml, llave de 3 pasos con alargadera, hoja de bisturí, antiséptico, gasas, paños y guantes estériles, lidocaína 1-2%, monitor electrocardiograma.
2. **Técnica:** Paciente en decúbito supino con inclinación de 30-45°, lo cual desplaza el líquido hacia delante. Oxígeno a flujo elevado.
Preparación quirúrgica del campo con antiséptico. Campos estériles.
Anestesia local de la piel y tejido subcutáneo o sedación-analgésia del paciente.
Inserción de aguja conectada a jeringa y ejerciendo aspiración en el ángulo costoxifoideo izquierdo con inclinación de 45° en el plano sagital y con la punta dirigida a la punta de la escápula izquierda. Cuando se atraviesa el pericardio se aprecia una resistencia y la entrada de sangre que no se coagula en la jeringa. En niños el pericardio está a 5 cm del sitio de punción (6-8 cm en adolescentes). La aguja no debe avanzar más allá de donde se obtenga líquido. La punción accidental del miocardio se manifiesta por cambios en el electrocardiograma (extrasístoles, ensanchamiento del complejo QRS). Si aparecen, la aguja debe ser retirada lentamente.
Si se está utilizando una aguja con catéter, al aspirar el líquido se puede introducir el catéter y retirar la aguja.
3. **Complicaciones:** Arritmias ventriculares, perforación de ventrículo, laceración de arteria coronaria o mamaria interna, infarto agudo de miocardio, parada

cardiaca, punción pulmonar con hemo-neumotórax, hematoma, infección local, mediastinitis, pericarditis.

ANEXO IV: TRAUMA ABDOMINAL

IV. 1 LESIÓN DE VÍSCERA HUECA

1. INTRODUCCIÓN:

En todo paciente con traumatismo grave debe sospecharse lesión abdominal. Mientras que en el traumatismo abdominal cerrado las lesiones más frecuentes son las que afectan a órgano sólido, en los traumatismos abiertos o con heridas penetrantes se ven afectados con frecuencia los órganos huecos.

Ante una herida penetrante es obligatoria la exploración del trayecto eal inicio.

2. DIAGNÓSTICO:

- a) Punción lavado peritoneal (PLP): tiene las ventajas de ser rápida y no precisar traslado del paciente a un área específica del hospital. Se considera positiva si el líquido obtenido tiene > de 100.000 hematíes/mm³ (traumatismo cerrado) o entre 5.000 y 20.000 por mm³ (heridas por arma blanca), si las concentraciones de bilirrubina y amilasa son superiores a las plasmáticas o si aparecen bacterias o partículas alimentarias.

No es útil en lesiones retroperitoneales. Se detectan lesiones clínicamente poco significativas que sin el filtro de la TAC llevarían a realizar laparotomías no necesarias. Además la tasa de falsos positivos si existe fractura de pelvis es elevada.

- b) TAC: es la técnica más utilizada en la actualidad. Es más específica ante lesiones retroperitoneales y de órgano sólido que son subsidiarias de tratamiento conservador. En el caso de las lesiones de víscera hueca es posible además realizar contraste oral, ev y rectal de forma simultánea.

Si se objetiva líquido libre en abdomen sin lesión de órgano sólido, su análisis puede orientar hacia una lesión de víscera hueca.

- c) Ultrasonidos: útil en la evaluación inicial y el seguimiento de los pacientes con traumatismo cerrado. La evaluación del hemoperitoneo con ecografía, según el volumen de líquido libre intraabdominal puede predecir la necesidad de una laparotomía.

Útil por su facilidad, rapidez y ser portátil.

Si el traumatismo es de alta energía con lesiones severas en torax y pelvis una ecografía negativa debería confirmarse con una TAC para descartar lesiones ocultas.

Su valor para explorar retroperitoneo también es limitado.

3. TIPOS:

A) Lesiones en duodeno y páncreas:

Las lesiones en estos órganos pueden ser de difícil diagnóstico. Se localizan en la zona central del retroperitoneo y están rodeadas de estructuras vasculares muy importantes. Las lesiones vasculares a este nivel son de una alta mortalidad.

La lesión pancreática va asociada con frecuencia a necrosis local secundaria, son procesos complejos y prolongados.

Son más frecuentes en los traumatismos penetrantes (75%). Son lesiones no muy frecuentes y cuando aparecen van asociadas a lesión a otros niveles; grandes vasos e hígado. La lesión duodenal cerrada aparece en un 0,2% de traumatismos abdominales, y la pancreática en un 1-2%.

El tamaño del daño duodenal, la aparición de lesión en conducto pancreático y el daño vascular asociado con hemorragia se consideran de valor pronóstico. Si aparecen daño duodenal y

pancreático asociados se multiplica por 10 la mortalidad. Por último, si no se diagnostican de inicio estas lesiones y se postpone más de 24 horas la cirugía se cuatricula la mortalidad.

El **diagnóstico** se realizará a través de:

- exploración (ayuda si hay traumatismo a nivel epigástrico).
- Laparotomía exploradora, que es obligada en los traumatismos penetrantes.
- seriación de amilasa; ayuda sobre todo en pacientes asintomáticos con sospecha de lesión y con cifras mantenidas elevadas más allá de las tres primeras horas de evolución.
- TAC con contraste oral y endovenoso: se puede objetivar aire retroperitoneal o extravasación de contraste en la lesión duodenal cerrada, aunque no es infrecuente que la exploración sea normal a pesar de existir rotura duodenal. Una TAC negativa no descarta por tanto lesión en duodeno. La aparición de líquido periduodenal no diferencia entre una lesión abierta o cerrada de la pared duodenal.

Para la lesión pancreática cerrada la TAC es la mejor técnica disponible, aunque con relativa frecuencia pasan desapercibidos los daños a ese nivel. Se puede detectar líquido peripancreático o edema sugestivos de contusión.

- CPRE: útil para valorar integridad del conducto pancreático en situación de estabilidad clínica.

El mismo papel tendría la pancreatografía por resonancia magnética.

El **tratamiento** de la rotura de pared duodenal es quirúrgico: sutura simple y, con frecuencia, exclusión pilórica con derivación alimentaria (gastroyeyunostomía) complementaria.

Los hematomas duodenales suelen evolucionar bien con tratamiento conservador; la clínica es de obstrucción intestinal alta y se suele resolver en dos- tres semanas. Se acompaña de elevación de amilasa plasmática. Si se precisase intervención quirúrgica se realizará evacuación del hematoma intramural. Una yeyunostomía permite la nutrición enteral precoz.

En el caso del traumatismo pancreático se pretende controlar el sangrado si existe lesión vascular, reseca tejido necrótico, control de la secreción exocrina y preservación de la función endocrina.

El **tratamiento quirúrgico** habitualmente consiste en reparación y drenaje, pero en lesiones complejas asociadas a daño duodenal puede ser necesaria una duodenopancrectomía cefálica. Si se establece drenaje es importante que éste sea a aspiración y prolongado para evitar la formación de colecciones con secreción exocrina.

En lesiones no complicadas puede ser una opción el tratamiento conservador, incluso si existe lesión del conducto pancreático.

B) Lesiones de intestino delgado:

El intestino delgado es la víscera que se afecta con más frecuencia en los traumatismos penetrantes. En estos casos el **diagnóstico** suele realizarse en la laparotomía quirúrgica.

En los traumatismos cerrados aparece lesión de delgado en un 1% de los casos y es necesario un alto nivel de sospecha para el diagnóstico. La punción lavado peritoneal es una técnica muy sensible en estos casos. En la TAC abdominal hay falsos negativos con frecuencia.

El **tratamiento** siempre es quirúrgico; mediante sutura simple o resección segmentaria y anastomosis.

La mortalidad aumenta si hay otras lesiones asociadas y las complicaciones derivadas son fundamentalmente de origen infeccioso.

C) Lesiones de intestino grueso:

Al igual que las lesiones de intestino delgado las de colon y recto son relativamente frecuentes en traumatismos penetrantes e infrecuentes en traumatismos cerrados.

En los abiertos el **diagnóstico** sería en quirófano y en los cerrados tanto la PLP como la TAC tienen poco valor. El mecanismo lesional en los traumas cerrados sería por deceleración brusca o por contusión directa y devascularización con volante o cinturón. Las lesiones rectales aparecen asociadas a fracturas pélvicas o traumatismos peineales. Para valorar posibles lesiones rectales es útil la proctosigmoidoscopia.

El **tratamiento** de la lesión parietal de colon es siempre quirúrgico con reparación simple en lesiones no complejas y resección y anastomosis en lesiones complejas o destructivas, con o sin derivación por ostomía en función de la situación clínica y la contaminación abdominal.

Las lesiones rectales con afectación completa de la pared requerirán una colostomía de descarga con reconstrucción posterior. En las lesiones parciales de la pared puede realizarse tratamiento conservador.

IV. 2 LESIÓN DE VÍSCERA SÓLIDA (INDEPENDIENTEMENTE DEL MECANISMO LESIONAL).

1. TRAUMATISMO HEPÁTICO. Añadir un grado a lesiones múltiples por encima del grado III

1.1 ALGORITMO TERAPÉUTICO:

- Lesiones aisladas no extensas (Grado I-III) → Tratamiento no operatorio (TNO)
- Lesiones parenquimatosas extensas o que afectan a estructuras venosas (Grado IV-V) → Tratamiento operatorio (cirugía de control de daños)
- Hematoma subcapsular < 50% de la superficie que no expanden y que no están rotos (Grado I y II) → Tratamiento no operatorio (TNO)
- Hematoma subcapsular en expansión (Grado II):
 - Hemodinámicamente estable → Embolización Arterial (EA)
 - Hemodinámicamente inestable → Tratamiento operatorio (cirugía de control de daños)
- Hematoma subcapsular roto (Grado III y IV) → Tratamiento operatorio (cirugía de control de daños)

GRADO	TIPO DE LESIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN
I	Laceración	Desgarro capsular <1cm de profundidad.
	Hematoma	Hematoma subcapsular, <10% del área superficial.
II	Laceración	Laceración de 1-3cm de profundidad y <10cm de longitud.
	Hematoma	Hematoma subcapsular 10-50% de superficie o intraparenquimatoso <10cm de diámetro.
III	Laceración	Ruptura parénquima 25-75% del lóbulo hepático o a 1-3 segmentos de Coinaud.
	Hematoma	Subcapsular >50% de la superficie. Subcapsular o intraparenquimatoso abierto a cavidad abdominal libre. Intraparenquimatoso >10cm o de 3cm expansivo.
IV	Laceración	Ruptura del parénquima >75% de un lóbulo o más de 3 segmentos de Coinaud.
V	Vascular	Lesiones venosas de Vena Cava retrohepática o suprahepáticas.
	Vascular	Avulsión hepática.

1.2 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

El requisito inexcusable para el tratamiento mediante la radiología intervencionista es la estabilidad hemodinámica.

Indicaciones de la Embolización Arterial (EA):

Siempre en pacientes hemodinámicamente estables/estabilizables

- Evidencia en la TC de sangrado continuo con extravasación de contraste en el hígado o fuera de él y uno de los siguientes (criterios clínicos y/o analíticos de que persiste el sangrado):
- Descenso de hemoglobina
- Si a pesar de transfusión de 2 o 3 concentrados de hematíes el hematocrito continúa descendiendo
- Taquicardia y hemoperitoneo
- Formación de un pseudoaneurisma

2. TRAUMATISMO ESPLÉNICO.

2.1 ALGORITMO TERAPÉUTICO:

2.1.1 Tratamiento no operatorio (TNO)

El tratamiento no operatorio es el tratamiento de elección en los pacientes con traumatismos cerrados esplénicos con estabilidad hemodinámica que no tengan otra lesión que requiera laparotomía, independientemente del grado de lesión o la cantidad de hemoperitoneo.

2.1.2 Indicaciones de tratamiento operatorio (cirugía de control de daños):

- Inestabilidad hemodinámica
- Otras lesiones intrabdominales que requieren tratamiento quirúrgico
- Reposición de > 50% del volumen sanguíneo del paciente
- Lesión craneal significativa y existe riesgo cerebral secundario a hipotensión

GRADO	TIPO DE LESIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN
I	Laceración	Desgarro capsular <1cm de profundidad.
	Hematoma	Hematoma subcapsular, <10% del área superficial.
II	Laceración	Laceración de 1-3cm de profundidad que no afecta a vaso trabecular.
	Hematoma	Hematoma subcapsular 10-50% de superficie o intraparenquimatoso <5cm de diámetro.
III	Laceración	>3cm de profundidad o afecta vasos trabeculares.
	Hematoma	Subcapsular >50% de la superficie. Subcapsular o intraparenquimatoso abierto a cavidad abdominal libre. Intraparenquimatoso >5cm o expansivo.
IV	Laceración	Laceración que afecta a vasos hiliares o segmentarios produciendo devascularización >25% del bazo.
V	Laceración	Bazo completamente fragmentado.
	Vascular	Lesión hilar con bazo devascularizado.

2.2 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

El requisito inexcusable para el tratamiento mediante la radiología intervencionista es la estabilidad hemodinámica.

2.2.1 Indicaciones de la Embolización Arterial (EA):

Siempre en pacientes hemodinámicamente estables/estabilizables

- o Evidencia en la TC de sangrado continuo con extravasación de contraste en el bazo o fuera de él y uno de los siguientes siguientes (criterios clínicos y/o analíticos de que persiste el sangrado):
 - o Descenso de hemoglobina
 - o Si a pesar de transfusión de 2 o 3 concentrados de hematíes el hematocrito continúa descendiendo
 - o Taquicardia y hemoperitoneo
 - o Formación de un pseudoaneurisma

3.TRAUMATISMO PANCREÁTICO. Añadir un grado a lesiones múltiples por encima del grado III.

3.1 ALGORITMO TERAPÉUTICO:

3.1.1 Tratamiento operatorio (TO) (cirugía de control de daños):

El tratamiento ante una lesión pancreática siempre es quirúrgico (cirugía de control de daños).

GRADO	TIPO DE LESIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN
I	Laceración	Laceración superficial sin lesión ductal.
	Hematoma	Contusión menor sin lesión ductal.
II	Laceración	Laceración importante sin lesión ductal ni pérdida de tejido.
	Hematoma	Contusión importante sin lesión ductal ni pérdida de tejido.
III	Laceración	Transección distal o lesión del parénquima con lesión ductal.
IV	Laceración	Transección proximal (Páncreas proximal es el situado a la derecha de la V.Mesentérica superior) o lesión del parénquima que afecta a ampolla.
V	Laceración	Rotura masiva de la cabeza pancreática.

3.2 RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA

El requisito inexcusable para el tratamiento mediante la radiología intervencionista es la estabilidad hemodinámica.

3.2.1 Indicaciones de la Embolización Arterial (EA):

Siempre en pacientes hemodinámicamente estables/estabilizables

- Evidencia en la TC de sangrado continuo con extravasación de contraste en el bazo o fuera de él y uno de los siguientes siguientes (criterios clínicos y/o analíticos de que persiste el sangrado):
 - Descenso de hemoglobina
 - Si a pesar de transfusión de 2 o 3 concentrados de hematíes el hematocrito continúa descendiendo
 - Taquicardia y hemoperitoneo
 - Formación de un pseudoaneurisma

ANEXO V: TRAUMA UROLÓGICO

1. TRAUMA RENAL:

1.1: DIAGNÓSTICO:

Hasta un 34% de pacientes politraumatizados puede tener daño renal a pesar de ausencia de hematuria o inestabilidad hemodinámica.

La prueba de imagen de elección para el diagnóstico del trauma renal en TAC pélvica con contraste es.

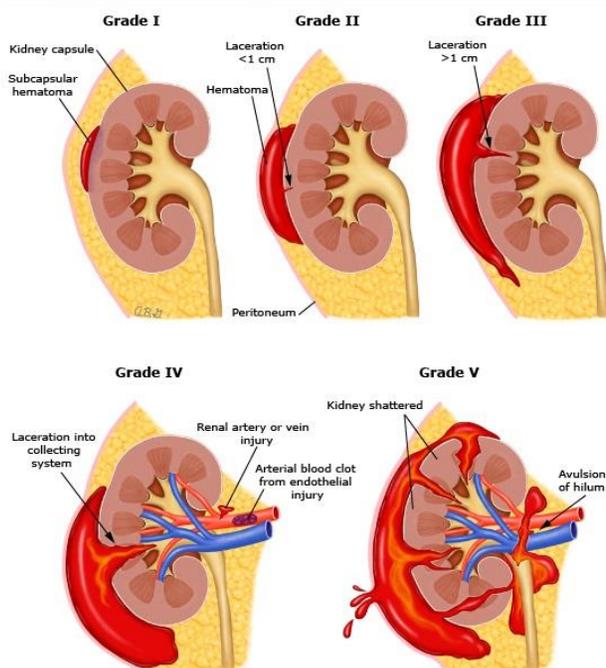
Estaría indicada su realización si existen criterios clínicos como hematuria o inestabilidad hemodinámica, si se realiza TAC para valorar otros daños en compartimento abdominal o si la sospecha clínica de daño renal es alta.

Se estratifica de este modo el grado de lesión renal:

Organ Injury Scaling Kidney

Grade	Injury Description	AIS-90	
I	Contusion	Microscopic or gross haematuria, urological studies normal	2
	Haematoma	Subcapsular, nonexpanding without parenchymal laceration	2
II	Haematoma	Nonexpanding perirenal haematoma confined to renal retroperitoneum	2
	Laceration	<1cm parenchymal depth of renal cortex without urinary extravasation	2
III	Laceration	>1cm depth of renal cortex, without collecting system rupture or urinary extravasation	3
IV	Laceration	Parenchymal laceration extending through the renal cortex, medulla and collecting system	4
	Vascular	Main renal artery or vein injury with contained haemorrhage	5
V	Laceration	Completely shattered kidney	5
	Vascular	Avulsion of renal hilum which devascularizes kidney	5

Kidney injury grades according to the AAST



1.2: TRATAMIENTO:

a) Conservador: indicado en pacientes con estabilidad clínica (ausencia de shock) y analítica (Hto. estable). Requerirán monitorización y reposo, con ingreso en unidad de cuidados intensivos.

También está indicado el tratamiento conservador cuando existe daño parenquimatoso del sistema colector, este tipo de lesiones a menudo se resuelven espontáneamente.

b) Intervención inmediata: cirugía abierta o embolización. Indicadas en pacientes en los que se mantiene inestabilidad hemodinámica a pesar de la resucitación inicial.

La embolización estaría indicada en aquellos casos en los que existe sangrado en vasos segmentarios, siempre y cuando la situación clínica del paciente lo permita y sabiendo que existe la posibilidad de necesitar cirugía urgente si el sangrado no se controla.

Si existe daño en pelvis renal o avulsión de uréter proximal es necesario realizar así mismo cirugía urgente.

Siempre se intentará reparar el daño del órgano intentando preservarlo, dejando la nefrectomía como el último recurso para preservar función renal.

Seguimiento con prueba de imagen: está recomendado, pero no es obligatorio, hacer control con nueva TAC a las 48-72 horas en pacientes con lesiones Grado IV-V.

Además de este supuesto, si se presentasen signos de mala evolución también se recomienda repetir prueba de imagen: fiebre, dolor no controlado, distensión abdominal o anemia.

Si aparecen complicaciones como urinoma, fístula, hidronefrosis,... estaría indicado drenaje urinario (stent ureteral, nefrostomía o punción percutánea de colecciones).

2. TRAUMA URETERAL:

2.1: DIAGNÓSTICO:

Se realizará también con TAC con contraste; estaría indicado en traumatismos abdominales en los que se sospecha fractura pélvica, daño vesical o vascular pélvico, en traumatismos abiertos con trayectoria pélvica o si el mecanismo del trauma es por deceleración rápida.

Las posibles hallazgos serían: extravasación de contraste, falta de relleno unilateral o distal a la lesión, hidronefrosis,...

En el caso de necesitar laparotomía abierta por otro motivo sin prueba de imagen hecha se realizará inspección en quirófano. Es útil en este supuesto una pielografía retrógrada.

2.2: TRATAMIENTO:

a) Reparación directa en pacientes estables si se hace laparotomía por lesiones abdominales a otros niveles.

b) En pacientes inestables se realizará drenaje urinario temporal (stent ureteral si es posible, por ejemplo en lesiones incompletas. Si no es el caso se realizará drenaje retrógrado con nefrostomía).

3. TRAUMA VESICAL:

3.1: DIAGNÓSTICO:

Se realizará cistografía retrógrada si existe estabilidad hemodinámica en pacientes con hematuria franca y fractura pélvica. Siempre y cuando no sea preciso hacer otra prueba de imagen por otras lesiones abdomino-pélvicas. La rotura vesical aparece en el 29% de pacientes con fractura pélvica y hematuria.

Pueden existir lesiones sin llegar a presentarse rotura; contusión vesical y daño intersticial.

Las roturas vesicales se clasifican en intraperitoneales , extraperitoneales o mixtas en función del sitio de ruptura: las intraperitoneales serán las de la cúpula vesical (suponen el 10%, hay extravasación de contraste a cavidad peritoneal) y las extraperitoneales que se dan con mayor frecuencia en la zona basal de la vejiga (90%, hay extravasación de contraste a cavidad pélvica).

3.2: TRATAMIENTO:

a) Conservador: indicado en roturas extraperitoneales no complicadas. Se drenará orina con sonda urinaria o con drenaje suprapúbico si hay asociado daño ureteral que contraindique sondaje urinario.

b) Quirúrgica: en roturas intraperitoneales, se cerrará el defecto de la pared vesical y se dejará drenaje con sonda urinaria.

Indicada también en roturas extraperitoneales complicadas; esquirlas óseas vesicales, laceración o fistulización a recto o vagina o lesiones en cuello vesical.

En todos los supuestos es preciso realizar cistografía de control.

4. TRAUMA URETRAL:

4.1: DIAGNÓSTICO:

Se realizará uretrografía retrógrada ante todo trauma pélvico con sangrado a nivel de meato urinario. Se detectarían así roturas parciales o completas de uretra.

Son lesiones asociadas con frecuencia a las fracturas del anillo pélvico.

Está contraindicado el sondaje urinario si existe sangrado a nivel de meato urinario.

Son lesiones más frecuentes en hombres por las diferencias anatómicas y longitud de la uretra.

4.2: TRATAMIENTO:

Es prioritario realizar drenaje urinario.

La vía más extendida es la cistostomía percutánea suprapúbica. Se ha demostrado que no aumenta la tasa de infecciones en relación a la cirugía abierta para fijar anillo pélvico.

En casos seleccionados, con pacientes estables, es posible intentar canalización endoscópica de uretra para realinearla.

En casos de rotura de uretra anterior en paciente varón y estable se prioriza la reparación quirúrgica ya que presenta menos complicaciones.
La complicación más frecuente es la estenosis uretral.

ANEXO VI: TRAUMA VERTEBRO-MEDULAR

1. EPIDEMIOLOGÍA

La lesión de columna vertebral asocia con frecuencia un TCE al menos moderado (25%).
Por orden de frecuencia las lesiones de columna : 55% a nivel cervical, 15% a nivel torácico, 15% a nivel de unión toraco-lumbar y 15% a nivel lumbar.
Es prioritario una inmovilización correcta del paciente, ya que el hacerlo de forma inadecuada puede provocar lesión medular adicional.

2. FISILOGIA Y ANATOMIA

Particularidades regionales:

Columna cervical por debajo de C3 tiene un canal espinal más estrecho, por lo que es más probable crear lesión neurológica

La movilidad de la columna torácica es menor pero tiene el soporte adicional del resto de la caja torácica, por lo que las fracturas son menos frecuentes, pero de ocurrir son con acuñaamiento.

Anatomía:

Haz corticoespinal: cordón posterolateral. Función motora contralateral distal a cada nivel

Haz espinotalámico: Cordón anterolateral. Sensibilidad termo-algésica contralateral

Cordones posteriores: sensibilidad propioceptiva ipsilateral

3. LESIÓN MEDULAR

El nivel de lesión :

- Óseo: aquel que presenta la lesión vertebral
- Neurológico: es el segmento medular más caudal que preserva de forma completa la sensibilidad y función motora .El nivel sensorial se corresponde con el segmento más caudal con función sensitiva normal. Y el nivel motor se define con el músculo "clave2 mas distal con grado de función 3/5 según la escala de gradación ASIA.

Tipos de lesión:

- Completa : abolición completa de función motora y sensorial distalmente
- Incompleta : preservada parte de la función motora o sensitiva. Implica mejor pronóstico funcional. Cualquier función motora o sensorial preservada por debajo del nivel lesionaló la preservación sacra (sensibilidad perianal, contracción voluntaria del esfínter anal). Los reflejos sacros (bulbocavernoso , anal...) no son considerados como tal.

Shock medular: abolición de las funciones medular distal al nivel lesional. Duración variable, entre 3 días y 3 semanas.

- Pérdida de fuerza: Plejía flácida, con reflejos abolidos.
- Pérdida de sensibilidad: Anestesia y analgesia
- Pérdida de reflejos cutáneos
- Síndrome vegetativo. Pérdida de inervación simpática descendente , con afectación del tono vasomotor e inervación simpática cardíaca. Caracterizado por trastorno vasomotor

(hipoTA, inestabilidad térmica, úlceras cutáneas), íleo paralítico, alteraciones de esfínteres (retención vesical, estreñimiento), alteraciones cardiacas y pulmonares.

4. ABORDAJE DEL PACIENTE CON SOSPECHA DE TRAUMA VERTEBRO-MEDULAR.

EVALUACIÓN PRIMARIA Y MANIOBRAS DE REANIMACION

A (airway): Vía aérea permeable con inmovilización cervical

B (breathing): Nivel de lesión cervical alto (C3) con alto riesgo de apnea por pérdida del nervio frénico inervando el diafragma. Lesiones cervicales bajas o torácicas altas con riesgo de hipoventilación por pérdida de inervación de musculatura intercostal

C (circulation):Puede aparecer shock. En el contexto de un politraumatismo descartar hipovolemia por shock hemorrágico. Pero además , puede existir shock neurogénico por pérdida inervación simpática.

D (dissability): Asociación de TCE frecuente. Escala coma Glasgow

E (exposure): Exposición.

Maniobras de reanimación : mantenimiento de constantes vitales . Oxigenación. Valorar IOT si lesión medular alta, TCE con GCS< 8, shock. Resucitación hemodinámica con cristaloides +- trasfusión .

EVALUACIÓN SECUNDARIA

Cuando la estabilidad del paciente lo permite, habrá que realizar una exploración neurológica más detallada para evaluación del TCE y lesión medular.

.- Nivel de conciencia y reactividad pupilar

.- Escala de coma de Glasgow

.- Lesión medular.

1. Exploración de la columna: Exploración con palpación de la columna en su totalidad (apófisis espinosas) identificando si existe dolor, deformidad o inflamación, crepitación, contusión o hematoma.
2. Examen motor: evaluación de paresia o plejia en las extremidades. Con objeto de simplificación, ciertos músculos o grupos musculares son identificados como representantes de un nivel.
3. Sensibilidad: evaluación de los dermatomas. El nivel sensorial se corresponde con el dermatoma más distal con función sensorial normal
4. Reflejos osteotendinosos

Patient Name _____
Examiner Name _____ Date/Time of Exam _____

ASIA AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION **STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY** **ISCOS**

MOTOR
KEY MUSCLES (scoring as reverse side)

C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow flexors
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wrist extensors
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow extensors
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger abductors (little finger)

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) + = (25) (25) (50)

Comments: _____

SENSORY
KEY SENSORY POINTS

0 = absent
1 = impaired
2 = normal
NT = not testable

Any anal sensation (Yes/No)
PIN PRICK SCORE (max. 112)
LIGHT TOUCH SCORE (max. 112)

NEUROLOGICAL LEVEL: The most caudal segment with normal function. **SENSORY** R L **MOTOR** R L

COMPLETE OR INCOMPLETE? (Incomplete = Any sensory or motor function is 2/4-20)
ZONE OF PARTIAL PRESERVATION: Grade/extent of partially preserved segments. **SENSORY** R L **MOTOR** R L

ASIA IMPAIRMENT SCALE

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

TABLA 2

GRUPOS MUSCULARES CLAVE EN LA
EVALUACIÓN MOTORA DE LA ASIA (AMERICAN
SPINAL INJURY ASSOCIATION) EN PACIENTES
CON LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL

KEY MUSCULAR GROUPS FOR THE ASIA
(AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION)
MOVEMENT EVALUATION IN PATIENTS WITH
SPINAL CORD INJURY

Nivel	Grupo muscular
C5	Flexores del codo (bíceps, braquial)
C6	Extensores de la muñeca
C7	Extensores del codo (tríceps)
C8	Flexores de los dedos
T1	Abductores del muñique
L2	Flexores de cadera (iliopsoas)
L3	Extensores de rodilla (cuádriceps)
L4	Flexores dorsales del tobillo (tibial anterior)
L5	Extensores largos de los dedos de los pies
S1	Flexores plantares del tobillo

TABLA 3
CLASIFICACIÓN DE LA ACCIÓN MUSCULAR PARA
LA VALORACIÓN MOTORA DE LA ASIA
(AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION) EN
PACIENTES CON LESIÓN DE LA MÉDULA
ESPINAL
CLASSIFICATION OF THE MUSCULAR ACTION
FOR THE ASIA (AMERICAN SPINAL INJURY
ASSOCIATION) MOTOR EVALUATION IN
PATIENTS WITH SPINAL CORD INJURY

<i>Grado</i>	<i>Acción muscular</i>
0 = cero	Parálisis total
1 = indicios	Contracción visual o alpable
2 = mala	Movimiento activo, gravedad eliminada
3 = regular	Movimiento activo contra gravedad
4 = buena	Movimiento activo contra resistencia
5 = normal	Movimiento activo contra resistencia plena

En función de nuestra valoración clínica secundaria, si se sospecha lesión aguda o inestabilidad de columna, se va a dirigir el manejo del paciente, en cuanto a inmovilización, solicitud de examen radiológico y tratamiento específico.

5. NORMAS PARA EL MANEJO DEL PACIENTE TRAUMATIZADO CON SOSPECHA DE LESIÓN ESPINAL

1. Sospechar inestabilidad de columna ante paraplejia o cuadriplejia
2. Pacientes con alteración del nivel de conciencia, intoxicados o demasiado jóvenes para colaborar en la exploración deben de tratarse como posible inestabilidad espinal. Igualmente con aquellos pacientes que a pesar de estar alerta, sobrios y con exploración neurológica normal, tienen dolor en el cuello o línea media.
3. Sólo en aquellos pacientes que estén alerta, sobrios, neurológicamente normales y sin dolor, puede retirarse el collarín para proceder a la palpación y pedir al paciente que movilice ligeramente el cuello en movimientos de flexo-extensión. Si esto puede realizarse, no es necesario mantener la inmovilización ni realizar pruebas complementarias.

6. NORMAS PARA EL MANEJO DEL PACIENTE TRAUMATIZADO CON SOSPECHA DE LESIÓN DE COLUMNA TORACO-LUMBAR

1. La presencia de paraplejia o pérdida de sensibilidad en tórax y/o abdomen debe hacer pensar en lesión inestable.
2. Pacientes despiertos, alerta, sobrios, neurológicamente normales y sin dolor en la columna: se debe proceder a movimiento de rotación y palpación de toda la columna. Si no hay equimosis sobre las apófisis espinosas, ni crepitación a la palpación es muy poco probable una fractura inestable.

3. Pacientes con dolor en la columna o crepitación a la palpación, déficits neurológicos o alteración del nivel de conciencia: realizar prueba de imagen y no permitir movilización hasta no descartar lesiones.

7. INMOVILIZACION

El personal de atención prehospitalaria inmoviliza al paciente con posible lesión inestable para su traslado al departamento de Urgencias. La protección espinal debe mantenerse hasta que la lesión sea descartada. La inmovilización adecuada se consigue con el paciente en posición neutra, sin realizar esfuerzos para reducir una deformidad obvia. No se debe intentar alinear la columna para inmovilizar al paciente en la tabla espinal si esta maniobra produce dolor.

Deben evitarse los movimientos de flexo-extensión cervical, así como de lateralización, por lo que el manejo de la vía aérea para la intubación requiere de la maniobra manual de alineamiento e inmovilización.

Se han realizado en los últimos años estudios comparativos entre los diferentes sistemas de inmovilización espinal; en voluntarios sanos. El uso del tablero espinal, por su rigidez, conlleva discomfort para el paciente y dolor sobre puntos de apoyo (occipucio, región sacra). Fuera de estas publicaciones, no existe evidencia clara que permita unificar o estandarizar el manejo del paciente.

No podemos olvidar tampoco la morbilidad asociada a estos sistemas. Mawson et al. estudiaron de forma prospectiva el desarrollo de úlceras en 39 pacientes lesionados medulares, observando que la aparición de úlceras de decúbito en los primeros ocho días de ingreso estaba relacionada con el tiempo de inmovilización sobre el tablero espinal rígido. En la misma línea, recordar que la inmovilización cervical puede incrementar el riesgo de aspiración y generar restricción torácica, deteriorando la situación respiratoria del paciente. Por dichos motivos, se recomienda no mantener un sistema rígido de inmovilización más allá de las dos horas iniciales del trauma.

En nuestro medio, la inmovilización realizada por la asistencia extrahospitalaria comprende: collarín cervical semirrígido, masas laterales, tablero espinal y posibilidad de cinturón pélvico.

Se contempla el cambio a colchón de vacío sólo si el período de inmovilización es superior a 2 horas, siempre que el paciente este estable hemodinámicamente y se prevea el traslado a otros centro (Cruces). Se realizará generalmente durante la valoración secundaria

A la hora de retirar el tablero espinal a un paciente con lesión inestable o potencialmente inestable, se realizará un movimiento de rotación que requiere:

- Cuatro o más personas
- Alineamiento neutral anatómico de la columna, evitando los movimientos de flexión, extensión, flexión lateral y deslizamiento. L
- La primera persona es la encargada de asegurar la inmovilización alineada de cabeza y cuello, la segunda asegura la alineación del tronco (pelvis y caderas) y la tercera la de la pelvis y piernas. La cuarta persona se enfrentará al dorso para dirigir el procedimiento, retirar la tabla espinal y realizar la exploración.

En el Sº de Urgencias del HUA se ha protocolizado la movilización en bandeja para la realización del cambio al colchón de vacío. El equipo de atención de Urgencias, que debe estar determinado al inicio de cada turno, debe estar constituido por un médico, dos enfermeras (una encargada de vía aérea y otra de circulación) y un auxiliar. Tras colocar al paciente

inmovilizado con el tablero espinal, collarín cervical y protecciones laterales de cuello sobre el colchón de vacío previamente preparado y extendido sobre la camilla, se procederá al cambio de sistema de inmovilización. La maniobra no debe durar más de dos minutos. La organización:

- Médico de Urgencias supervisando la maniobra, encargado de dirigirse al responsable a la cabecera del paciente para iniciar la elevación, el que retira cuerpos extraños y realiza la palpación de la espalda.
- Médico de emergencias o enfermera de SVB a la cabecera del paciente para controlar movimientos del cuello y el que da la orden de elevación y descenso.
- Enfermera de vía aérea a la izda del enfermo, colocando las manos bajo el tórax a la altura del hombro izdo.
- Enfermera de circulación a la derecha, colocando las manos bajo el tórax a la altura del hombro derecho.
- Celador de urgencias o enfermero de emergencias a la izda del enfermo poniendo las manos bajo la pelvis.
- Auxiliar de urgencias a la derecha del paciente poniendo las manos bajo la pelvis.
- Conductor de emergencias a la izquierda del paciente colocando las manos bajo las rodillas y sujetando ambas piernas.

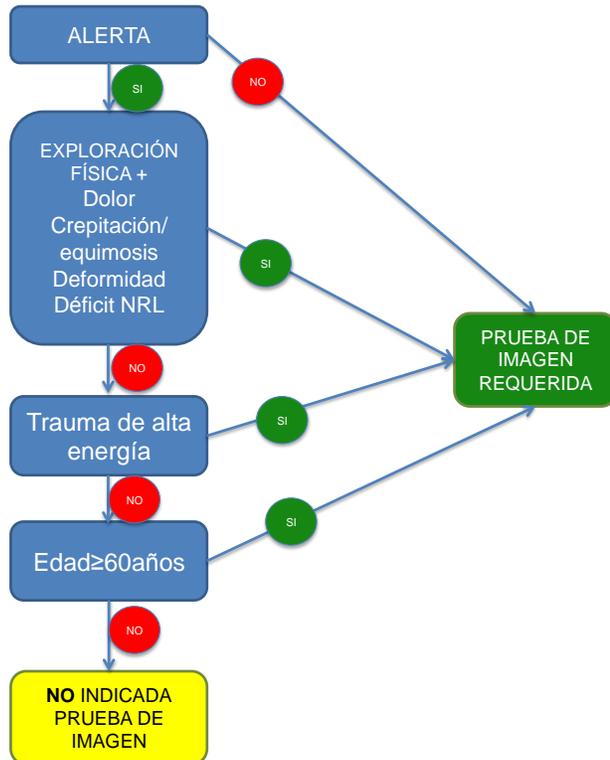
8. EVALUACIÓN RADIOLÓGICA

En los últimos años se han publicado diversos estudios en los que se evalúa la sensibilidad de los diferentes métodos radiológicos para diagnosticar lesiones vertebrales en politraumatismos cerrados. En muchos de ellos ya se recoge la limitación que tienen las series óseas simples en el reconocimiento de fracturas inestables, con el infradiagnóstico que ello conlleva y por lo tanto, el no correcto manejo terapéutico. De este modo, el TAC pasa a ser el método de evaluación de elección. Asimismo, nos permite diferenciar las fracturas crónicas de las lesiones agudas. Dentro de las guías de la American College of Radiology Practice ya se sugiere que para un estudio fiable los cortes deben ser no superiores a un grosor de 3 mm, permitiendo una reconstrucción multimodal

En el traumatismo cerrado, la necesidad de valoración radiológica para despistaje de lesión a nivel cervical se ha ido estandarizando en los últimos años, tanto en guías europeas como americanas (Estudios NEXUS y The Canadian cervical-spine rule). De esta forma, solo podría prescindirse de prueba de imagen cuando se cumplan las siguientes premisas (tabla 9):

- Pacientes despiertos, alerta y sin deterioro neurológico: GCS 15, orientación en las tres esferas y sin focalidad motora ni sensitiva.
- No intoxicados.
- Que no presentan lesiones asociadas que interfieran en la colaboración o habilidad del paciente para una exploración completa física, mental y neurológica (fractura de huesos largos, destrozos musculares, laceración visceral, etc.
- Con exploración cervical normal (palpación, rigidez, dolor a la movilización activa)

Tabla 9: Screening radiológico requerido



Los criterios clínicos recogidos por estudio NEXUS o contemplados en el ATLS pueden ser insuficientes para el “screening” de pacientes con riesgo de presentar lesiones traumáticas, tal y como se ha demostrado en estudios recientes que recogen casos en los que, siguiendo esta valoración clínica, han pasado desapercibidas fracturas asintomáticas que sí eran clínicamente relevantes.

Con el objetivo de no infradiagnosticar estas lesiones, en el estudio canadiense, se han añadido otros factores de riesgo a evaluar en un traumatismo cerrado, como son la edad del paciente y el mecanismo lesional. Se han considerado de tal importancia que aquellos pacientes mayores de 65 años o que han sufrido trauma con mecanismo de alta energía deben de ser sometidos a estudio radiológico independientemente de la exploración clínica. Como trauma de alta energía se recogen: precipitación de altura > 3 metros, accidente de automóvil a alta velocidad, con vuelco o si hay algún pasajero que ha salido despedido; atropello de ciclista o peatón; accidente de moto a > 30 km/h.

Por lo tanto ya existen dos estudios que “dirigen” el abordaje del paciente con posible lesión cervical. En esta misma línea, y para la evaluación de los segmentos toraco-lumbar disponemos de un estudio reciente prospectivo y multicéntrico americano en el que la capacidad predictiva para las lesiones a dicho nivel alcanzaba el 98% cuando se aunaban exploración clínica, edad superior a 60 años y mecanismo lesional de alta energía.

Del mismo modo, se ha revisado recientemente la literatura por parte del Comité de la Eastern Association for the Surgery of Trauma, incluyendo las guías de manejo publicadas en 2007 sobre el screening de fracturas espinales toracolumbares. Incluyen como recomendación de nivel II la evaluación completa de columna mediante TAC multimodal en aquellos casos en los que existan fracturas en otros segmentos espinales, por el hecho de que es frecuente que se presenten asociadas y de forma no contigua.

En nuestro centro, por protocolo, se realizará estudio con TAC a aquellos pacientes con :

- Politraumatizados grupo A : bodyTAC
- Politraumatizados tipo B con ISS 10-15/con semiología de trauma de alto impacto: bodyTAC
- Politraumatizados tipo B con ISS<10/sin semiología llamativa: Principalmente bodyTAC, salvo en pacientes pediátricos o pacientes especialmente sensibles a la radiación, en los que se realizará TAC dirigido. Dado que son pacientes sometidos a trauma de alta energía la exploración neurológica será estrictamente rigurosa.

9. TRATAMIENTO ESPECÍFICO

Evaluación constante del ABC.

Protección de lesiones tardías. Inmovilización cervical adecuada y retirada de tablero espinal rígido dentro de las dos primeras horas en la medida de lo posible por alto riesgo de desarrollar úlceras de decúbito en puntos de presión.

Monitorización hemodinámica para correcta resucitación como en el resto de pacientes críticos.

Atención especial al shock neurogénico. Asegurar perfusión medular

Sondaje urinario que permite cuantificar diuresis horaria y prevenir retención aguda urinaria

Sondaje nasogástrico por alto riesgo de gastroparesia y/o distensión y posible broncoaspiración.

Corticoides endovenosos.

Cirugía de columna

9.1 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

La evidencia médica disponible hasta la fecha no recoge beneficio clínico significativo tras la administración de metilprednisolona en los pacientes con lesión medular aguda. Tres estudios clínicos norteamericanos multicéntricos y randomizados apoyan este supuesto. La administración de corticoides por 24 horas está asociada a un aumento de la morbilidad y múltiples complicaciones (estudios clínicos con evidencia clase I, II y III) con complicaciones como hiperglucemia, infecciones y hemorragia digestiva.

La administración de metilprednisolona para el tratamiento de la lesión medular aguda no está recomendado. Su uso con esta indicación no está aprobado por la FDA; ni existe evidencia de clase I ni II a su favor. Sin embargo, sí es conocido que administración a altas dosis está asociado a mayor morbilidad

9.2 CIRUGÍA

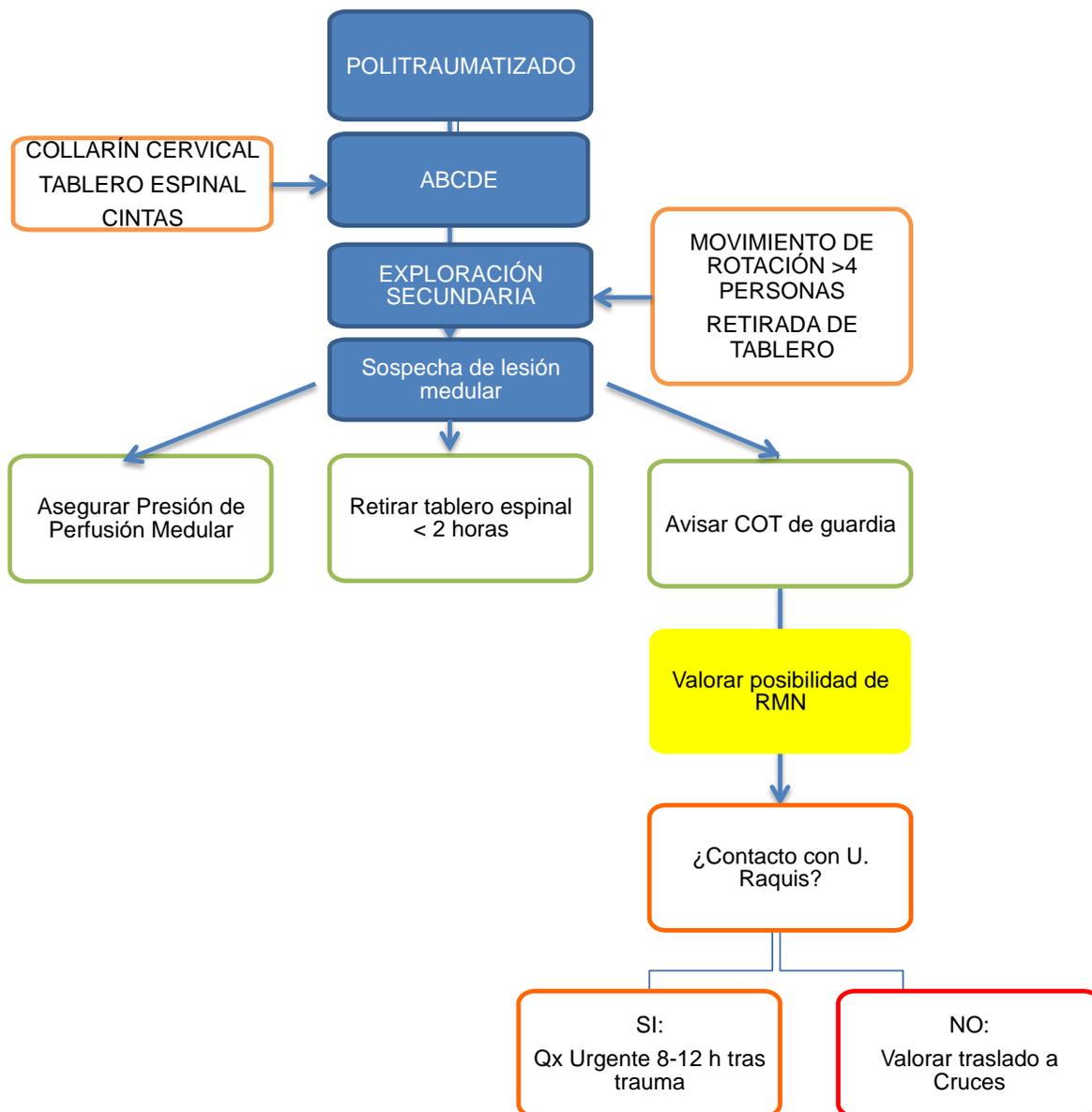
Ya disponemos de estudio prospectivo multicéntrico comparando los resultados clínicos obtenidos en pacientes con lesión traumática medular intervenidos de forma precoz vs tardía. En el estudio STASCIS la cirugía de descompresión en las primeras 24 horas desde el trauma se asoció a una mejoría del pronóstico neurológico de al menos dos puntos en la escala ASIA impairment scale (AIS), evaluando en los primeros 6 meses.

En los últimos años, se está intentando evaluar el papel de la cirugía “ultra precoz” en el trauma medular, con tiempos de cirugía en las primeras 8-12 horas.

En nuestro centro, ante un paciente con lesión espinal, se deberá llamar al Traumatólogo que valorará al paciente. Este especialista se pondrá en contacto con algún integrante de la Unidad de Raquis, decidiéndose sobre la idoneidad de RMN y de cirugía dentro de las primeras 8-12

horas de producida la lesión medular. Debido a que los traumatólogos de raquis no tienen guardia específica actualmente, es el traumatólogo de guardia quien decidirá el posible traslado del paciente a Hospital de Cruces (ver tabla 10).

Tabla 10: Manejo del lesionado medular en HUA.



ANEXO VII: VÍA INTRAÓSEA

Los trabajos realizados sobre la vía IO en humanos hasta el momento actual, son de una evidencia científica limitada.

ZONAS DE INSERCIÓN:

La zona de inserción más utilizada en niños y adultos es la TTA, por la comodidad que permite su acceso y fácil localización de puntos anatómicos incluso en condiciones adversas. De todos modos, no hemos encontrado suficiente evidencia para recomendar qué zona es la más adecuada para una IIO.

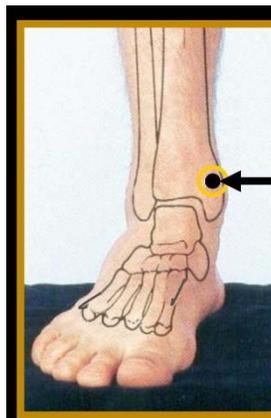
La zona de punción más frecuentemente utilizada es la tuberosidad tibial anterior (TTA), recomendada en menores de 6 años aunque también se utiliza en adultos

Se aconseja una penetración de la aguja de aproximadamente 1 cm en niños y de 2 cm en adultos.



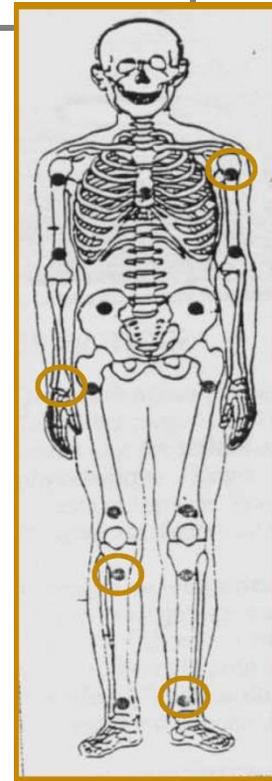
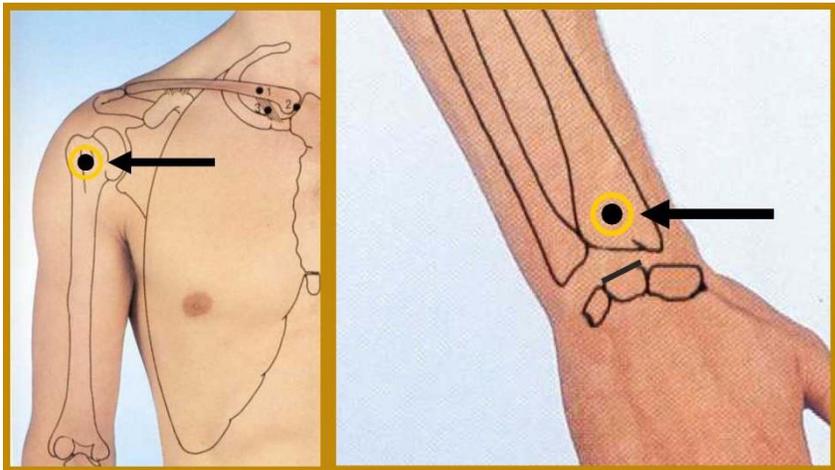
1-2 cm. MEDIAL Y 1 cm. PROXIMAL A LA TUBEROSIDAD TIBIAL.

A partir de los 6 años de edad, se recomienda clásicamente la tibia distal en el maléolo tibial medial, proximal al cartílago de crecimiento y dorsal a la vena safena



• 1-2 cm. PROXIMAL A LA BASE DEL MALEOLO INTERNO.

Otros accesos descritos son la vía esternal, la cual, debido al riesgo de realizar una punción transfixiante iatrógena, no se recomienda en niños menores de 3 años. Igualmente documentados, el fémur distal, la cabeza humeral, el dorso de la metáfisis distal del radio; la apófisis estiloides cubital, la epífisis distal del segundo metacarpiano, la epífisis distal del primer metatarsiano, las clavículas, la cresta ilíaca, el calcáneo y el maléolo peroneal.



2. TÉCNICA EN TIBIA PROXIMAL:

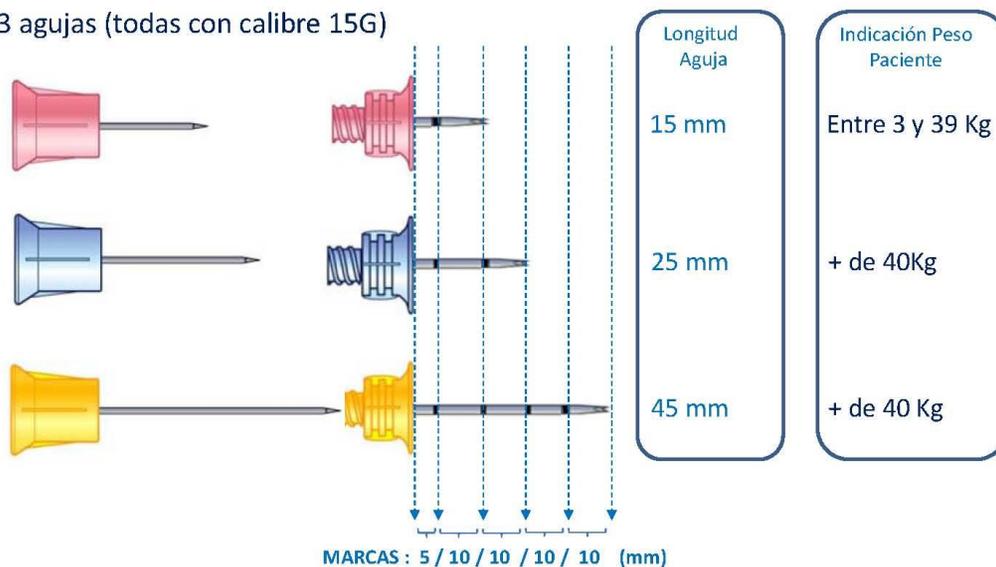
- Localizar el sitio de inserción. Se identifica por palpación la tuberosidad anterior de la tibia y el borde interno de la misma, en la línea media de ambos puntos a 1-2 cm por debajo se encuentra el sitio de punción en caso de puncionar en tibia proximal.
- Lavarse las manos⁹.
- Colocarse guantes y limpiar la piel con solución antiséptica.
- Colocar la pierna en rotación externa, semiflexionada y apoyada sobre una superficie dura colocada a nivel del hueco poplíteo².
- PREPARACION

Se acuerda por consenso utilizar todos los servicios del HUA el dispositivo **EZ- IO®**:



1. Saque el apósito de fijación EZ-Stabilizer® de su envase
2. Conecte el set de extensión EZ- Connect® a una jeringa y cebe el EZ-Connect* con suero salino (o con lidocaína si se necesita analgesia)
3. Desinfecte la zona de inserción.
4. Normalmente, no es necesario aplicar anestesia local en el punto de inserción, dependerá de cada paciente. Valore si es necesario.
5. Elija la aguja adecuada y acóplela al motor (el conector de la aguja y el extremo del motor quedan unidos gracias a un imán en el interior del conector).

3 agujas (todas con calibre 15G)



Las agujas no se clasifican como pediátricas o de adulto.

* Se debe elegir la aguja en función de: peso del paciente; su anatomía ; el grosor del tejido sobre el punto de inserción (piel, tejido adiposo y grosor del músculo).

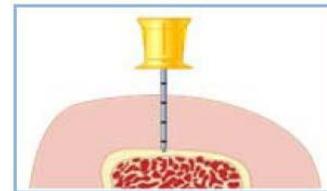
Una anciana pequeña podría necesitar una aguja de menor longitud y sin embargo un niño obeso podría necesitar una aguja más larga.

- La aguja de 45 mm se recomienda para uso en pacientes con peso de más de 40 kg para colocación en el húmero proximal y también en otras localizaciones cuando el tejido es excesivo.

-La aguja de 25mm suele ser la elegida para colocación en tibia proximal en la mayor parte de pacientes con peso superior a 40 kg.

3. INSERCION:

a) Sin activar el motor, inserte la aguja a través de la piel hasta que quede apoyada sobre el hueso. Confirme que la longitud de la aguja es la adecuada, fijándose en que queda visible, al menos la primera marca de 5mm.



b) Sujete el motor firmemente y pulse el gatillo para taladrar el hueso. Ejercer una presión constante pero NO EXCESIVA.



Profundidad de la inserción:

-Pediátricos: cuando el set de agujas entre en el espacio medular, suelte inmediatamente el gatillo en cuanto note un cambio de resistencia (“flojedad o “soltura”). Esto indica que ha accedido al espacio medular.

- Adultos: Cuando note un cambio de resistencia, avance aproximadamente 1 o 2 cm. En el húmero, en la mayoría de los adultos, se tiene que avanzar hasta que el conector amarillo de la aguja de 45mm quede a ras de la piel.



c) Sujete la aguja/catéter y retire el motor.

d) Retire el estilete/aguja del catéter (desenroscando), deposítelo en el depósito de agujas para evitar pinchazos accidentales, confirme que el catéter queda bien asentado. (1ra confirmación de colocación correcta)



7.FIJACION Y CONFIRMACION

a) Fijar la aguja a la extremidad, almohadillando el punto de punción y protegiéndolo con gasa y esparadrapo a la extremidad o coloque el apósito estabilizador EZ-Stabilizer sobre el conector del catéter.

b) Conecte el set de extensión EZ- Connect (**previamente cebado**) al conector del catéter.

c) Aspire con la jeringa sangre/médula ósea para comprobar que la aguja está en el espacio intraóseo. (2da confirmación de colocación correcta). Nota : no siempre se aspirará sangre/ medula ósea y esto no indica necesariamente que no se está en el espacio intraóseo.

8.APERTURA DEL ESPACIO INTRAÓSEO

e) Antes de infundir cualquier medicación o fluido por la vía IO, es imprescindible infundir un bolo de suero salino.

Dosis del bolo de suero salino: Adultos de 80kg o más: de 5 a 10ml ; Bebés y niños pequeños (y adultos de menos de 80kg): de 2 a 5ml

Esto abre el espacio intraóseo (desplaza médula y fibrina) para que el fluido/medicamento que se infunda tenga un flujo adecuado. El espacio intraóseo es compacto y el bolo puede producir dolor en pacientes conscientes. Valore si es necesario utilizar analgesia.

No infundir previamente un bolo de solución salina, es una de las causas más habituales de no conseguir un flujo adecuado a la hora de infundir el fluido/medicamento.

IMPORTANTE: SIN BOLO PREVIO NO HABRÁ FLUJO

¡Atención!

- Una vez traspasado el hueso con una aguja IO, no se debe intentar una nueva inserción IO en el mismo hueso hasta que no hayan pasado al menos 48 horas.

-Varias penetraciones corticales en el mismo hueso pueden causar extravasación, que podría desencadenar complicaciones aún más serias como el síndrome compartimental.

-Ante la sospecha de una posible extravasación al introducir la aguja EZ-IO, retírela y busque otro punto de inserción alternativo en otro hueso.

Tiempo necesario: La mayoría de los trabajos concluyen que se puede conseguir un sistema IO funcionando en unos **60 segundos**

Se aconseja la comprobación radiológica de la adecuada colocación de la aguja

Flujo:

Los flujos a través de un sistema de IIO son variables en función de múltiples factores como la zona de inserción, edad, peso del paciente, tipo de aguja, etc. Hemos observado en los trabajos realizados en humanos que, aumentando el calibre del catéter y la presión de infusión del líquido, pueden obtenerse flujos de hasta 100 ml/minuto con un sistema de IIO. los flujos mejoraban con sistemas a presión continua, incrementándolos de 10 ml/min en un sistema libre a 41 ml/min con presión.

Permanencia:

Aunque se han documentado casos de permanencia de un sistema IO durante 6 días sin complicaciones derivadas, hasta la realización de estudios con más evidencia científica, parece recomendable el uso temporal de esta técnica sustituyéndola por un acceso por VP en el momento que sea posible. La casa suministradora recomienda **retirar el sistema antes de 72h.**

Indicaciones:

Se ha utilizado siempre en pacientes pediátricos menores de 6 años, en el caso de no obtener un acceso venoso periférico tras tres intentos fallidos pero también puede ser efectiva en adultos y que está indicado en pacientes críticos de cualquier edad cuando no se pueda establecer una vía venosa de forma rápida .

En las ultimas normas de la European Resuscitation Council se considera la vía intraósea tanto en los pacientes adultos y pediátricos como una segunda opción en la obtención de un acceso venoso después de la vía periférica y antes de la vía traqueal. En caso de parada cardiorrespiratoria en adultos está recomendada si el acceso intravenoso no se puede establecer dentro de los primeros 2 minutos o tras tres intentos de canalización venosa periférica fallidos.

El Advanced Trauma Life Support en sus protocolos **recomienda la vía intraósea en todos los pacientes después de intento de vía intravenosa y antes de intentar una vía central, tanto en niños como en adultos**³.

Son indicaciones también; atrapados, alteraciones del nivel de conciencia, compromiso respiratorio, grandes quemados, shock, convulsiones irreductibles sin vía venosa canalizada, politraumatizados, alteraciones del nivel de conciencia.

La vía IO, permite además, la obtención de muestras de sangre para pruebas cruzadas para la tipificación ABO y Rh, bioquímica, hemoglobina, hematocrito aunque todos ellos, en pacientes no urgentes.

CONTRAINDICACIONES

Los manuales de Urgencias y los estudios realizados en animales y humanos no citan contraindicaciones absolutas, pero desaconsejan la vía IO en la **fractura ósea** por riesgo de pseudoartrosis o síndrome compartimental.

Se desaconseja además en **infecciones o quemaduras locales**. No obstante, hemos documentado una IIO a través de quemaduras sin complicaciones derivadas. Así mismo, las punciones IO múltiples en la extremidad y **en zonas de tumores óseos ,tampoco son aconsejables.**

-Se puede hacer un **TAC** con un catéter EZ-IO, pero puede causar alguna interferencia en Ila imagen.

- Se puede utilizar el EZ-IO en pacientes con **osteoporosis**. Se recomienda fijar bien el catéter con un EZ-Stabilizer.
- En pacientes con **mastectomía** se recomienda, si se va a utilizar el húmero como punto de inserción, se recomienda utilizar el lado opuesto al de la mastectomía.
- **No se debe hacer una resonancia magnética** con un catéter EZ-IO.
- La **osteogénesis imperfecta** no es una contraindicación absoluta, depende de la gravedad. Puede ser difícil que el catéter quede bien fijado y puede que sea difícil conseguir un sellado adecuado para la infusión.

COMPLICACIONES

Las escasas comunicaciones de complicaciones, que disminuyen drásticamente si se utiliza con una técnica adecuada y como vía temporal y, la baja relación riesgo/beneficio en las condiciones en las que es necesaria, limitan sus contraindicaciones en prácticamente todos los trabajos

ANEXO VIII: TRAUMA PÉLVICO Y REBOA

INDICE

EPIDEMIOLOGÍA	69
EXPLORACIÓN	70
DIAGNÓSTICO	70
CLASIFICACIÓN.....	71
TRATAMIENTO:.....	72
Figura 1: Algoritmo de decisión	72
REBOA Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta	73
Figura 2: Esquema REBOA	74

EPIDEMIOLOGÍA

Es secundario a traumatismos de alta energía, fundamentalmente por:

- Accidentes de tráfico 60-80%
- Precipitaciones 10-30%
- Atropellos 5-10%

Casi ¼ parte de los politraumas tienen alguna fractura pélvica (FP), que incluyen

- Disrupción del anillo pélvico
- Fractura de sacro
- Fractura acetábulo
- Lesiones por avulsión (pacientes jóvenes con masa muscular importante).

La **mortalidad** global de trauma pelvis varía según las series entre el 5-30%. Sin embargo si los pacientes se encuentran inestables, la mortalidad se dispara. De esta manera la mortalidad se incrementa:

- Hipotensión + pelvis cerrada: 10-42%
- Hipotensión + pelvis abierta (con solución de continuidad): 50-78%

La hemorragia en esta patología sigue siendo la principal causa reversible de muerte. El sangrado es de origen pélvico en el 60% y en el 40% por lesiones asociadas.

Hasta el 62% de traumas de pelvis están asociados:

- TCE (51%) (condiciona pronóstico)
 - Trauma de huesos largos (48%)
 - Trauma tórax (20%)
 - Fracturas costales+neumotórax+contusión pulmonar
 - Trauma abdominal
 - Hígado (7%): (pelvis estables)
 - Bazo (10%)

- Vejiga-uretra (15%) (pelvis inestables)

Tanto las lesiones pélvicas como las acetabulares se asocian frecuentemente a otras lesiones internas: hemorragias venosas (más frecuentes, en el 85%) o arteriales, lesión de vísceras abdominales, lesión vesical o uretral, lesión de Aorta torácica y déficits neurológicos (sobre todo lesiones de las raíces L5-S1).

Las fracturas estables en las que no se requiere una intervención quirúrgica y sin lesiones asociadas con estabilidad hemodinámica rara vez presentan problemas hemorrágicos.

EXPLORACIÓN

En cualquier caso, el dolor a la exploración en pacientes con un buen nivel de conciencia es muy característico, pero es de poco valor en pacientes en coma o conectados a ventilación mecánica. Es muy importante descartar lesiones rectales o vaginales asociadas.

Así se debe sospechar FP cuando haya:

- MECANISMO DE LESIÓN: Son sugestivos de trauma de pelvis, los atropellos (golpe lateral), accidente de vehículo con choque lateral y precipitación de más de 3 m de altura.
- HIPOTENSIÓN INEXPLICADA (no foco extraperitoneal=sangrado retroperitoneal)

Se debe hacer:

- INSPECCIÓN: sugiere inestabilidad mecánica
 - hematoma escrotal, equimosis, sangre en el meato urinario
 - acortamiento de extremidad
 - rotación de la extremidad
 - examen vaginal: equimosis, edema labios
- PALPACIÓN: tacto rectal. valorar el tono, integridad de mucosa, existencia de fragmentos óseos, y el desplazamiento craneal de la próstata (en hombres)
- COMPRESIÓN LATERAL Y POSTERIOR: Baja sensibilidad y especificidad. Puede exacerbar el sangrado en las disrupciones de los ligamentos posteriores. **Sólo se debe hacer 1 vez, por manos expertas, y siempre que no exista shock ni datos obvios de FP.**
- SONDAS: no, si hay signos de que pueda haber lesión uretral: sustituir por punción suprapúbica, y descartar mediante uretrografía retrograda la lesión uretral.

DIAGNÓSTICO

La ecografía en escasa en las FP sirve para descartar sangrado abdominal asociado.

La utilidad de la radiología convencional en pacientes estables es motivo de debate. En pacientes inestables es útil para detectar fracturas pélvicas importantes sobre todo desplazadas y lesiones en libro abierto. Las lesiones posteriores del anillo pélvico y las fracturas de sacro quedan frecuentemente inadvertidas.

El TC es el patrón oro para el diagnóstico de las fracturas pélvicas además de detectar otras lesiones concomitantes, zonas de sangrado y delimitar la extensión del hematoma retroperitoneal.

Así en resumen, se debe hacer en pacientes:

INESTABLES HEMODINAMICAMENTE

- RX PELVIS
 - FRACTURAS DESPLAZADAS
 - FR LIBRO ABIERTO

- Y ECO FAST
 - No valora el retroperitoneo
 - Objetiva sangrado abdominal asociado

ESTABLE HEMODINAMICAMENTE

- TAC con CIV (Gold Standard) detecta:
 - Fracturas pélvicas
 - Lesiones asociadas
 - Puntos de sangrado
 - Delimitar hematoma retroperitoneal

CLASIFICACIÓN

Aunque existen múltiples clasificaciones según la zona anatómica afectada, los factores independientes de mortalidad son: el ISS y la edad >55 años.

Se propone esta clasificación anatómica de AO/OTA (Orthopaedic Trauma Association), que consta con una pagina web donde se especifican los tratamientos ortopédicos (<https://www2.aofoundation.org>).

Como resumen podemos hacer una clasificación anatómica sencilla como se puede ver en la siguiente imagen:

A: ESTABLES	B: PARCIALMENTE ESTABLES	C: INESTABLES
<ul style="list-style-type: none">• No compromiso de anillo pélvico posterior• Manejo conservador	<ul style="list-style-type: none">• Compromiso parcial del anillo posterior• Inestabilidad rotacional• Estabilización del anillo anterior	<ul style="list-style-type: none">• Compromiso total del anillo posterior• Inestabilidad rotacional vertical• Estabilización del anillo pelvico anterior y posterior.

Para los clínicos, y para orientar el tratamiento en la emergencia la clasificación más útil de la fractura pélvica sería su división en:

- Fracturas inestables: dos o más fracturas en el anillo pélvico. No implica inestabilidad hemodinámica necesariamente.
- Fracturas estables: una única fractura en el anillo pélvico

Y luego valorar la estabilidad hemodinámica, considerando inestabilidad hemodinámica según guías de ATLS la TAS <90, FC >120, relleno capilar aumentado y bajo nivel de consciencia. Por eso adjuntamos la clasificación de la World Society of Emergency Surgery (WSES), que aúna criterios anatómicos y clínicos, para establecer un posible tratamiento:

- Menor: WSES I: Estable hemodinamicamente y morfológicamente

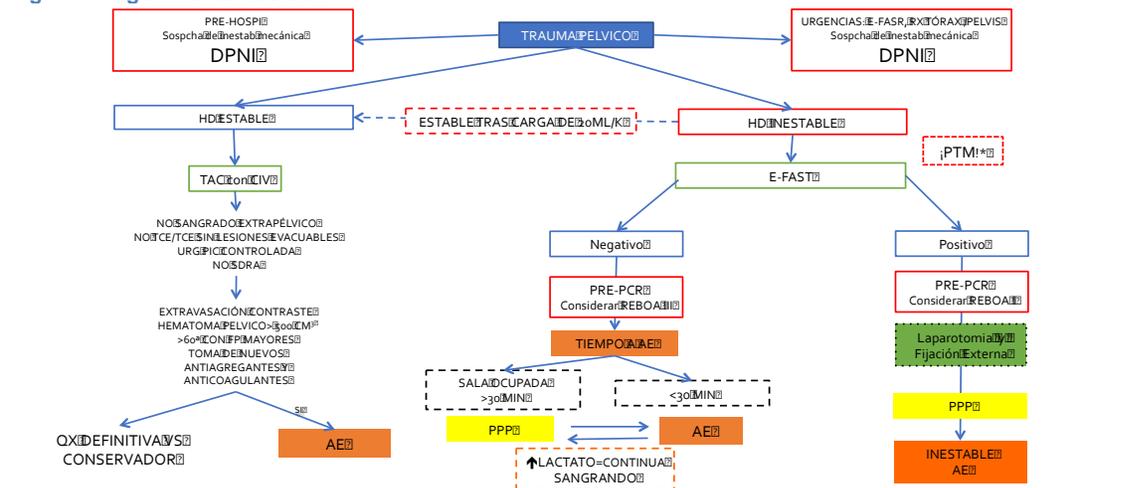
- Moderado WSES II y III: Estable hemodinamicamente y morfológicamente inestable
- Grave: WSES IV: Inestables hemodinamicamente

	WSES	Young Burgess	Hemodinamicamente	Mecánicamente	Posible tratamiento
MENOR	I	APC I LC I	Estable	Estable	No precisa
MODERADA	II	LC II/III APC II III	Estable	Inestable	CP ±AE±Fijación anterior
	III	VS CM	Estable	Inestable	CP ±AE±C Clamp
GRAVE	IV	Cualquiera	Inestable	Estable o inestable	CP +PPP±Fijación mecánica±REBOA±AE

TRATAMIENTO:

Establecemos este algoritmo de tratamiento en nuestro Hospital:

Figura 1: Algoritmo de decisión



AE: Angioembolización

DPNI: Dispositivo pélvico no invasivo (cinturón pélvico)

E-FAST: ecografía FAST extendida

FR: Fractura pélvica mayor (verticales, en libro abierto o en alas de mariposa), independientemente de su situación hemodinámica)

HD: Hemodinamicamente

PPP: Packing pélvico extraperitoneal

PRE-PCR: Pre parada cardiorrespiratoria

PTM: Protocolo de transfusión masiva

REBOA: Catéter de oclusión aorta

Ante todo traumatismo de alta energía con sospecha de trauma pélvico: desde Emergencias habrá que colocar un dispositivo pélvico no invasivo (DPNI). Si a la llegada de Urgencias no está colocado, habrá que ponérselo antes de la realización de las pruebas complementarias.

Si el paciente está estable hemodinamicamente habrá que realizar un bodyTAC o TAC abdomino pélvico con CIV:

- Siempre que no haya sangrado extrapélvico, ni TCE con lesiones evacuables, la PIC esté controlada, y no haya datos de distress, se podrá optar por tratamiento conservador o cirugía definitiva en función de lo que determine el Traumatólogo.
- Si en el TAC con CIV se aprecia extravasación contraste, hematoma pélvico >500 cm³, el paciente tiene >60 años con FP mayores (verticales, en libro abierto o en alas de mariposa-independientemente de su situación hemodinámica), o toma nuevos antiagregantes y/o anticoagulantes habrá que hacer arteriografía con angioembolización.

Si el paciente está inestable hemodinamicamente, habrá que hacer una carga con cristaloides. Si el paciente recupera estabilidad, se manejará como anteriormente se ha reflejado. Si continua inestable, o la respuesta es transitoria, hay que activar el protocolo de transfusión masiva institucional. Como el paciente no se puede desplazar al scanner, hay que descartar sangrado intraabdominal con E-FAST.

- Si la **E-FAST es negativa**:
 - El paciente está en una situación PRE-PCR (situación in extremis), hay que colocar REBOA en zona III y valorar tiempo a angiografía:
 - Si el tiempo a AE es inferior a 30 min, traslado al angiógrafo para AE.
 - Si el tiempo es superior a 30 min, o la sala está ocupada, Traumatología +/- Cx General deberán realizar PPP.
 - El paciente no está en situación de preparada: Valorar el tiempo a AE.
 - Si el tiempo a AE es inferior a 30 min, traslado al angiógrafo para AE.
 - Si el tiempo es superior a 30 min, o la sala está ocupada, Traumatología +/- Cx General deberán realizar PPP.
- Si la **E-FAST es positiva**:
 - Paciente está en una situación PRE-PCR (situación in extremis), hay que colocar REBOA en zona I y traslado inmediato al quirófano para colocar fijación externa mínimamente invasiva (el DPNI no asegura contención durante laparotomía) y laparotomía exploradora. En el mismo acto quirúrgico se valorará la necesidad de PPP (abordaje 3x1).
 - Si no está en una situación de PRE-PCR, de la misma manera habrá que hacer el abordaje 3x1 (fijador externo+laparotomía+PPP).

En todas las situaciones si el paciente desde el PPP o AE continua sangrando (aumento de lactato y/o otros datos de hipoperfusión), se podrá completar el tratamiento con AE o PPP. Es decir, sí se ha realizado PPP y el paciente sigue sangrando, se deberá realizar angiografía para AE, o bien si la AE no ha sido efectiva, terminar en PPP.

REBOA Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta

Viene a sustituir la toracotomía resucitativa, como puente a la cirugía de control de la hemorragia, para pacientes con trauma de torso con hemorragia no compresible, y las que fallan las medidas iniciales de control de la hemorragia. Son pacientes que están inestables, que no llegarían a quirófano.

INDICACIÓN: Trauma de torso con hemorragia no compresible, "in extremis", es decir en situación de preparada cardíaca, o que se pare y recupere el pulso con sobrecarga de volumen-transfusión de hemoderivados. Hay que considerar su colocación cuando el paciente

tiene TAS<90+FC>120+EB>5, a pesar de una resucitación correcta, activado ya el PTM, con transfusión de sangre 0 negativo (2 bolsas).

Otras posibles indicaciones: Otros sangrados masivos (sangrado ginecológico, digestivo, extremidades, etc),

¿QUIÉN DEBE COLOCARLO y DÓNDE?: Son pacientes de tipo A del protocolo institucional, por tanto UCI debería estar en la recepción del enfermo. **Se debe colocar dónde esté el paciente, no da tiempo a trasladarlo**

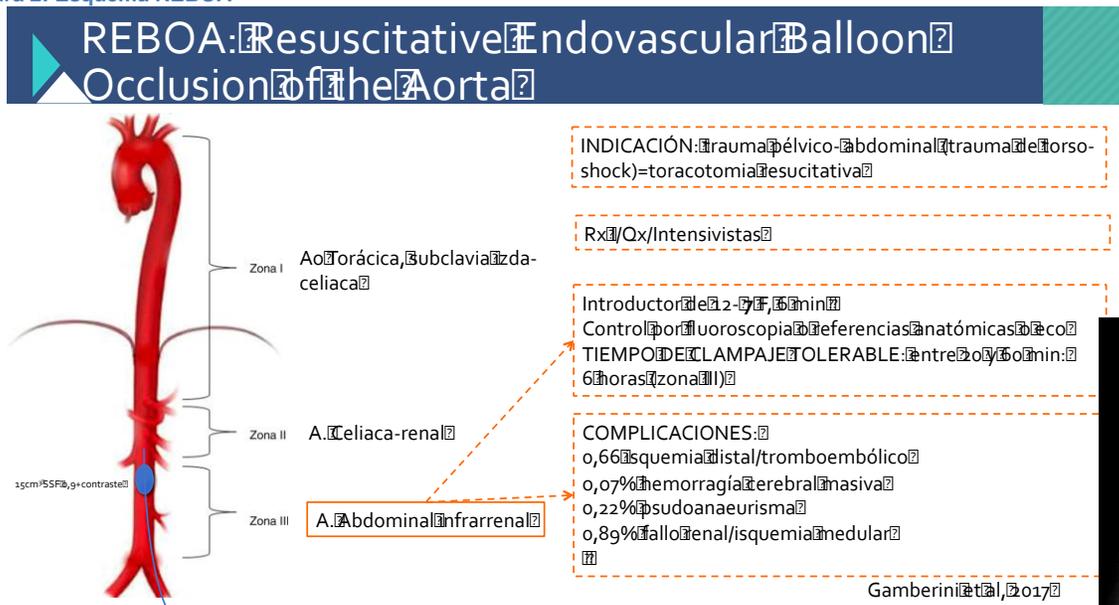
- En horario de mañana de lunes a viernes: Radiólogo Intervencionista.
- Resto de horarios: Intensivista.

¿CÓMO?

ZONA III: Inserción por criterios anatómicos y por técnica de Seldinger:

1. Introdutor en arteria femoral del número 7 F, preferiblemente en el lado izdo (reservando el lado derecho para potencial angioembolización)
2. Catéter Fogarty (8/22). Medir distancia del globo hasta el ombligo (el globo quedaría por debajo de las arterias renales).
3. Introducir catéter por introdutor.
4. Ocluir circulación, hinchando globo con 15cm³ SSF 0,9 + contraste (si es posible).
5. Comprobación con Rx convencional en la propia emergencia.
6. Deshinchar cada 30 min para permitir flujo distal.
7. No demorar ninguna medida de control de hemorragia.

Figura 2: Esquema REBOA



Se describen tiempos de clampaje tolerables hasta 6 horas en la zona III (que evidentemente habría que acortar al máximo).

Resto de zonas: zona I, sería difícil colocarlos sin escopia y sin conocimientos de

intervencionista. Valorar supervivencia, teniendo en cuenta que la lesión torácica tendría que operarla Cx General, y avisar al Radiólogo Intervencionista, asumiendo que el tiempo de llegada en caso de que no estén presentes en el Hospital puede demorarse hasta 30 min.

COMPLICACIONES:

0,66 isquemia distal/tromboembólico

0,07% hemorragia cerebral masiva

0,22% pseudoaneurisma

0,89% fallo renal/isquemia medular

De todas formas, el porcentaje de pacientes candidatos REBOA serían del 3% de todos los pacientes politraumatizados, por tanto en el HUA serían 2 pacientes al año, por lo que igual que podría ampliar la indicación a otros sangrados masivos (sangrado ginecológico, digestivo, extremidades, etc).

RESUMEN/TRIPTICO



EXPLORACIÓN PRIMARIA

- 1. Asegurar vía aérea con control cervical
- 2. Asegurar correcta ventilación/oxigenación
- 3. Administrar Oxígeno a alto flujo
- 4. Descartar neumotórax a tensión
- 5. Diagnóstico y tratamiento del shock
- 6. Exploración neurológica. Tamaño y reactividad a la luz y Escala de coma de Glasgow
- 7. Desnudar y colocar sondas:
 - SOG: Sonda orogástrica si hay signos de fractura de base de cráneo
 - Sonda Urinaria: Salvo si hay sangre en meato: Punción suprapúbica

EXPLORACIÓN SECUNDARIA

- 1. Inspección y palpación de cara y cuello
- 2. Inspección, palpación y auscultación pulmonar y abdominal.
- 3. Inspección y palpación pelvis y genitales. Estabilizar fracturas.
- 4. Exploración neurológica completa. Tacto rectal si hay sospecha de lesión medular.
- 5. Pruebas complementarias
- 6. Consulta de especialistas si precisa.

REEVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DEFINITIVO:

- 1. Valorar necesidad de traslado a centro de referencia



Patología potencialmente hemorragiante!

- Fractura inestable de los huesos
- Fracturas de huesos largos
- Sinergia de intercostales
- Estado hepático
- Estado esplénico

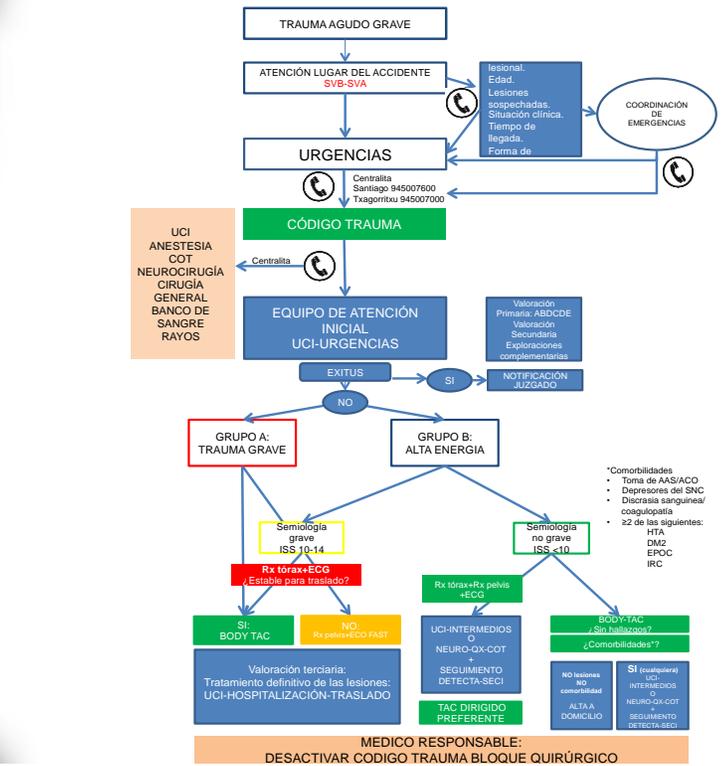
Clase III/IV

No respeta la targa indicadora de fracturas!

Actuación (PTM)

Clase de Sangre del American College of Surgeons	I	II	III	IV
Código de Sangre	150-160	160-200	200-300	>300
Pérdida de sangre (ml)	<150	150-300	300-600	>600
% Volumen	<10	10-20	20-30	>30
Frec. Cardíaca	<100	>100	>120	>140
TA	>90/60	>90/60	80/50	80/50
Frec. Respiratoria	<20	20-30	30-40	>30
Diuresis (ml/h)	>30	20-30	5-15	0
Estado neurológico	Normal	Alerta	Confuso	Estor

Prueba	Respuesta	Puntuación
Respuesta ocular	Espontánea	4
	Al estímulo verbal	3
	Al estímulo doloroso	2
	Ninguna	1
Mejor respuesta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Inapropiada	3
	Incomprensible	2
	Ninguna	1
Mejor respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localiza al dolor	5
	Retirada al dolor	4
	Flexión al dolor	3
	Extensión al dolor	2
	Ninguna	1



BIBLIOGRAFÍA

ATLS: Advanced Trauma Life Support for Doctors (Student Course Manual), 8th Edition: American College of Surgeons. ISBN-13: 978-1880696316

Bagshaw SM, Bellomo R. The influence of volume management on outcome. *Curr Opin Crit Care*. 2007;13(5):541-8

Bracken MB, Holford TR. Effects of timing of methylprednisolone or naloxone administration on recovery of segmental and long-tract neurological function in NASCIS 2. *J Neurosurg*. 1993;79(4):500-507.

Brandes SB, McAninch JW. Urban free falls and patterns of renal injury: a 20-year experience with 396 cases. *J Trauma*. 1999; 47:643.

Djakovic N, Plas E, Martinez- Pineiro L, et al. EAU Guidelines on Urethral Trauma.. European Association of Urology 2010. *Eur Urol*. 2010 May;57(5):791-803.

Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson J. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spine cord injury : Results of the surgical timing in acute spinal cord injury (STASCIS). *PLoS One*. 2012;7(2):e32037

Hess JR, Brohi K, Dutton RP, et al. The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms. *J Trauma*. 2008;65(4):748-54.

Hulbert RJ, Hadley MN, Walters BC. Pharmacological therapy for acute spinal cord injury. *Neurosurgery*, *Neurosurgery*. 2013;72 (2):93-105

Kashuk JL, Moore EE, Johnson JL, et al. Postinjury life threatening coagulopathy: is 1:1 fresh frozen plasma:packed red blood cells the answer?. *J Trauma*. 2008;65(2):261-70

Matsumoto T, Tamaki T, Kawakami M, et al. Early complications of high-dose methylprednisolone sodium succinate treatment in the follow-up of acute cervical spinal cord injury. *Spine* 2001;26(4): 426-430 11.

Moore EE, Shackford SR, Pachter HL, et al. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma*. 1989;29:1664

Morey AF, Brandes S, Dugi DD 3rd, et al. UROTRAUMA: AUA GUIDELINE. *J Urol*. 2014;192(2): 327–335.

O'Connor E y Walsham J. Review article: indications for thoracolumbar imaging in blunt trauma patients: a review of current literature. *Emerg Med Australas*. 2009 21(2):94-101

Patanwala AE. Factor VIIa (recombinat) for acute traumatic hemorrhage. *Am J Health Syst Pharm*. 2008; 65: 1616-23.

Pointillart V, Petitjean ME, Wiart L et al. Pharmacological therapy of spinal cord injury during the acute phase. *Spinal Cord*. 2000;38 (2): 71-76

Quesada A y Rabanal JM. Actualización en el manejo del trauma grave. ISBN: 84-8473-484-6. 2006

Sperry JL, Ochoa JB, Gunn SR, et al. An FFP:PRBC transfusion ratio $\geq 1:1.5$ is associated with a lower risk of mortality after massive transfusion. *J Trauma*. 2008;65(5):986-93.

Walters BC, Hadley MN, Hurlbert RJ. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. American Association of neurological surgeons. *Neurosurgery*. 2013;60(1):82-91

