

Abordaje del paciente politraumatizado grave

Dr. Jorge Cuenca-Dardón*

* Profesor Titular del Curso Universitario "Paciente politraumatizado grave"

Actualmente el trauma ocupa el 3er lugar como causa de muerte en nuestro país, si analizamos el reporte de INEGI, 2004 el trauma accidental en la calle por vehículos automotores en movimiento, que suman 35,472, con un 35.1%, como causa de muerte, a los homicidios y lesiones inflingidas con 10,285 casos, con un 10.2% en lugar número 17 como causa de muerte, tendremos un total de 45,757 muertes, por tal motivo se dedica este capítulo al manejo perioperatorio del paciente con trauma.

1. ANESTESIA EN EL PACIENTE CON TRAUMA

Respuesta neuroendocrina y metabólica al trauma

Se encuentra mediada por dos mecanismos:

- Estímulos neuronales aferentes que son integrados a nivel del SNC.
- Respuesta humoral eferente cuyo centro de regulación es el hipotálamo.

Se involucran tres ejes:

- Eje hipotálamo-hipofisiario, con mediación de péptidos algógenos (Sustancia P), que estimulan a receptores de sustancias algógenas (receptor NMDA), secretándose hormonas como ACTH, ADH, cortisol plasmático, inhibición de la actividad insulínica a partir de la estimulación de glucagón. El cual genera un desbalance entre insulina/glucagón.

La consecuencia metabólica es el bloqueo energético de glucosa, requiriendo de vías alternas para la producción de energía, como ciclo de Cori, en caso de hipoperfusión el de Embdem Meyerhoff.

- Eje autonómico-adrenal, con liberación de catecolaminas con actividad α y β a partir de la liberación de epinefrina y norepinefrina, con incremento de resis-

tencias vasculares, con secuestro de líquidos al cierre del esfínter precapilar.

A nivel hemodinámico se caracteriza por hiperdinamia, a nivel respiratorio, dependencia al consumo de oxígeno, requiriendo mayor aporte, en caso de hipoperfusión, se genera adeudo tisular de oxígeno, a nivel hidrometabólico, se caracteriza por hiperglicemia, proteolisis y gluconeogénesis, retención de agua y sodio.

- Eje neuroinmunológico. Disparo de la respuesta inmunológica: Con respuesta exacerbada y desordenada de la actividad neutrofílica, linfocitaria, de macrófagos y monocitos inducidos por factores de crecimiento de colonias, convirtiéndose estas células en liberadoras de hormonas como ACTH.

Algunas otras sustancias involucradas son:

- Glutamato, aspartato, GABA, glicina.
- Acetilcolina.
- Aminas biógenas como histamina, serotonina, noradrenalina.
- Adenosina.
- Interleucinas 1-8.
- Factor de crecimiento de hepatocitos, factor de crecimiento nervioso, segundos mensajero.
- Factor de necrosis tumoral.
- Bradicinina.
- Interferón γ .
- ACTH
- Endorfinas sustancia P.
- Sustancias reactantes de la fase aguda, cascada de complemento.
- Generación de radicales libres de oxígeno y protones.
- Productos de lipoperoxidación de ac. aracídónico, liberando la consecuente cascada con productos terminales como leucotrienos y tromboxanos con hiperactividad plaqueto-endotelial.

- Productos intermedios potentes de las prostaglandinas como HEPTES.

Convencionalmente para fines didácticos todo este desorden se separa en tres fases, la primera denominada ebb, la segunda de flujo y finalmente la de convalecencia.

La fase ebb con estado crítico del paciente, por el compromiso en los órganos aparatos y sistemas, (durante las primeras 24-48 hs), se caracteriza por tener los cambios metabólicos consecuentes a la liberación de ACTH, ADH, norepinefrina, activación del receptor NMDA más aparatosos, sin embargo si el soporte terapéutico es acertado, hay paso a la fase de flujo, ésta determina el paso hacia la convalecencia o hacia un patrón de sépsis y FOM (48-72 hs.), si es hacia la convalecencia existe mejoría clínica, con reducción al adeudo tisular de oxígeno, con mejor aprovechamiento, con disminución de la actividad del glucagón, motivo por el cual la utilización de la glucosa mejora, disminuyen los requerimientos hídricos, disminuyendo el tercer espacio, mejora el desequilibrio ácido-base, disminuyen las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, mejorando el patrón ventilación/perfusión, si no se aprecia mejoría durante esta fase en el tiempo comentado previamente, el paciente se verá en condiciones de sépsis, profundizándose la inmunodepresión.

Convalecencia o de reparación de daños, o fase anabólica, es la recuperación progresiva del paciente si ha sido bien tratado y sus requerimientos han sido cubiertos tanto en intervenciones terapéuticas, en maniobras, en fármacos, en líquidos y sustancias biológicas, mostrando el paciente normalidad de funcionamiento en todos sus aparatos y sistemas.

Lo que procede en la convalecencia será cubrir sus requerimientos hídricos, nutricionales y rehabilitarlo en las lesiones y evitar que queden limitadas.

EVALUACIÓN CLÍNICA

La evaluación clínica es una parte importante para el estudio del paciente politraumatizado grave, que presenta alguna deficiencia en su volumen sanguíneo circulante, por lo que se valora:

- Estado de conciencia
- Estado y color de la piel
- Pulso
- Llenado capilar
- Presión arterial
- Gasto renal.

Dentro de esta evaluación se debe tomar en cuenta al monitoreo, que permita observar las variaciones hemodinámicas durante la fase de reanimación con líquidos e incluye:

- Cardioscopia continua
- Tensiometría periódica cada 5 min.
- Oximetría de pulso.
- Diuresis horaria
- Gasometría arterial
- Catéter de presión venosa central
- Catéter de flotación en la arteria pulmonar, en caso de haber monitor para gasto cardíaco.

Evaluación primaria avanzada en el paciente politraumatizado grave:

- Reevaluación del ABC de la reanimación cardiopulmonar.
- Asegurar vía aerea.
- Administrar fracción accesoria de oxígeno de acuerdo a oximetría de pulso.
- Iniciar o continuar venoclisis tomando vasos de máximo calibre, fuera de pliegues de flexión.
- Conectar monitores, Oximetría de pulso, tensiómetro y cardioscopio.
- Evaluación continua y sistematizada de parámetros clínicos.
- Revisar antecedentes.
- Reexploración física.
- Revisar y reordenar estudios de laboratorio y gabinete (BH, QS, ES, gases en sangre arterial, placas de cuello, tórax, imagen tomográfica y por ultrasonido de áreas contundidas o penetradas, reevaluar y contrastar con estudios previos).
- Cohibir el sangrado.
- Reponer déficits de volumen, requerimientos y tercer espacio.
- Tratamiento definitivo, (quirúrgico), estabilizador paliativo

Evaluación y abordaje avanzado del paciente con trauma grave:

Criterios de Hannover para definir paciente límitrofe para trauma mayor:

1. Politrauma + escala de daño severo > 20 puntos y trauma torácico adicional (abreviado en escala de daño > 2).
2. Politrauma con trauma abdominal/trauma pélvico (Escala de Moore > 3 puntos) y choque hemorrágico (presión sanguínea inicial < 90 mmHg).
3. Escala de daño severo 40 puntos en ausencia de daño torácico adicional. Hallazgos radiográficos de contusión pulmonar bilateral.
4. Medición de presión pulmonar arterial inicial > 24 mmHg (12-20 mmHg).
5. Incremento de > 6 mmHg en la presión arterial pulmonar inicial durante el enclavado centromedular.

Parámetros clínicos asociados con resultados adversos en pacientes con múltiples daños (Hannover, Alemania)

- Condición inestable o reanimación difícil (Paciente límítrofe).
- Coagulopatía (cuenta de plaquetas < 90,000).
- Hipotermia (< 32º C).
- Choque y > 10 unidades de sangre requeridas.
- Contusión pulmonar bilateral en la primera radiografía.
- Múltiples daños en huesos largos y daño torácico; escala de daño abreviada de 2 puntos.— Operación realizada en un tiempo > 6 horas.
- Inestabilidad hemodinámica y daño arterial (presión sanguínea < 90 mmHg).
- Respuesta inflamatoria exagerada (IL-6 > 800 pg/ml).

Definición de prioridades

- Permeabilidad de la vía aérea
- Detección de la función cardíaca: ritmo y frecuencia
- Requiere o no masaje cardíaco
- Detección de pulsos periféricos: intensidad, frecuencia
- Estabilización de la columna cervical
- Elevación del mentón sin desplazar la columna cervical
- Aplicación o no de cánula faríngea
- Intubación o no de laringe
- Vía de intubación: oro o nasotraqueal
- Fracción inspirada de oxígeno
- Coloración de la piel.
- Llenado capilar.
- Estado de conciencia: consciente, obnubilado, letargo,
- Excitado, sopor, estupor, coma (Glasgow)
- Pupilas: simetría, tamaño, respuesta
- Cantidad y magnitud de lesiones
- Lesiones sangrantes, cortantes, penetrantes, contusas, superficiales, profundas
- Cuerpos extraños, localización y dirección.
- Quemaduras y dermoabrasiones, extensión y profundidad

Monitoreo mínimo requerido en el paciente con trauma grave

Tipo II no invasivo:

- Cardioscopio continuo.
- Oximetría de pulso.
- Tensiometría cada 5 min.

Tipo II Invasivo:

- Medición de PVC
- Cateterización de arteria para monitoreo de gases arteriales.
- Tensiometría directa.
- Monitoreo de PIC, gastracidemias, ecocardiografía etc.

Esto es ya una evaluación avanzada del paciente, en forma habitual se considera conveniente continuar la ya establecida previamente y por tal razón será prudente continuar el esquema que se documenta por ATLS, con la nemotecnia AMPLIA para conocer los antecedentes.

A: alergias conocidas

M: medicamentos previos

P: patologías previas

LI: libaciones y comidas recientes

A: ambiente y eventos relacionados con el trauma

Definición de los mecanismos del trauma

- Trauma cerrado: leve, moderado y grave
- Impacto: frontal, lateral, primario, secundario
- Desplazamiento de fuerzas: cinemática

Cinemática del trauma

Para definir si se trata de un trauma con liberación de alta energía cinética o de baja energía se emplea la fórmula:

$$EC = MV^2/2$$

EC = Energía cinética

M = Masa

V = Velocidad

Evaluación del trauma:

- Trauma contundente no penetrante.
- Trauma penetrante: por contusión (por objeto no punzante), por arma cortante, punzante o proyectil de arma de fuego
- Región del cuerpo: daño a órganos, aparatos y sistemas por contacto directo, por contigüidad
- Quemaduras: por sustancias, por frío, calor
- Tiempo transcurrido

Consideraciones legales

- Firma de aceptación de la documentación correspondiente para el procedimiento anestésico-quirúrgico
- Aviso al Ministerio Público
- Pruebas toxicológicas.

Escalas de evaluación

- Estado Físico ASA

Cirugía electiva: "E"

Cirugía de Urgencia: "U"

Cirugía menor: "A"

Cirugía mayor: "B"

- Valoración predictiva de sobrevida en el paciente quirúrgico (Hospital de especialidades CM "La Raza"), con Índice Predictivo de Mortalidad.

- Valoración de riesgo cardíaco para cirugía no cardíaca, Massachusetts General Hospital, con predicción de supervivencia.
- Evaluación neurológica: Escala de Glasgow para adultos y para paciente pediátrico, con predicción de supervivencia.
- Escala de trauma, con predicción de supervivencia
- Acute physiologic and chronic health evaluation II, con su escore de supervivencia.
- Simplified acute physiology score y su score de supervivencia.
- Escala para evaluación de intervenciones terapéuticas requeridas (TISS) y su predicción de supervivencia y/o de mortalidad.

Reposición de volumen de líquidos parenterales por programa

Este controvertido tema ha tenido aceptación universal a partir de los conceptos tanto de programa para reposición promovido por el Hospital de Massachusetts, a partir de 1987 en México como por las técnicas de hemodilución intencionada normovolémica.

a) Programa de reposición horaria.

Cálculo de requerimientos basales por hora:

Primeros 10 kg. de peso- 4 ml/kg.

Segundos 10 kg de peso-2 ml/kg del kg 21 en adelante- 60 ml más 1 ml por cada kg que pase de 20 kg.

b) Cálculo del déficit.

A partir de la hora de ayuno y del trauma.

Sólo se calculará el déficit de las últimas 4 hs de ayuno, ya que son las que pueden influir sobre el espacio intravascular. De tal manera que se determina por el cálculo de requerimientos basales en una hora multiplicado por el número de horas de ayuno no más de cuatro durante las cuales no haya habido reposición, si hubo reposición se deberá restar ésta. Para completar este déficit deberá sumarse a partir de la hora en que se estableció el trauma, el tercer espacio abierto por el trauma desde 5 ml/kg/hora, hasta 10 ml/kg/ hora dependiendo de la magnitud y extensión , no tomando en cuenta el inicio de la cirugía, pensando que el tercer espacio está dado a partir del inicio del trauma hasta el momento en que se inicia el procedimiento anestésico-quirúrgico. Se deberá sumar el gasto urinario horario. Finalmente las pérdidas visibles tal como sangrado y sondas (pleurostomía, nasogástrica, etc.) corrigiendo en todo momento de acuerdo al volumen de aporte por restitución de acuerdo a su terapéutica de soluciones establecida por su servicio tratante. Todo este cálculo suma una sola variable en su programa, denominándose déficit de líquidos.

c) Tercer espacio:

A partir de la primera hora de cirugía deberá establecerse además de las pérdidas dadas previa-

mente e incluidas en el déficit el cálculo de un tercer espacio agregando al del trauma, el quirúrgico por hora de cavidad abierta y por extensión, para una cavidad abierta por ejemplo la abdominal a 10 ml/kg/hora, sumando a la de otra área expuesta, por ejemplo una extremidad con quemadura extensa o con fractura expuesta.

d) **Diuresis horaria:** Ya sea que tenga sonda instalada o un cálculo por gasto urinario horario que en un adulto sano pudiera ser de 0.8 ml/kg/hora.

e) **Otras pérdidas visibles:** Evaluando en forma clara y objetiva de donde se obtiene el cúmulo, ejemplo: Sonda nasogástrica, pleurostomía, paracentesis.

f) **Otras pérdidas no visibles:** El síndrome febril asociado puede incrementar en forma aparatoso las pérdidas, hasta 5 ml por cada grado centígrado, el circuito de ventilación, si es circular semicerrado, podría incrementar 2 ml/kg/hora, si es semiabierto de 3 ml/kg/hora, dependiendo del flujo de gases frescos hasta 5 ml/kg/hora, que deberá sumarse a sus requerimientos horarios, en resumen:

Designación de variables en hoja de registro de Anestesia

- **Déficit de líquidos:** Cálculo de requerimientos horarios no cubiertos en las últimas 4 hs. Tercer espacio a partir del trauma hasta el momento de inicio de la cirugía sumándose las pérdidas no visibles y las visibles no cubiertas en las últimas 4 hs, por ejemplo la diurésis, el sangrado, o pérdidas por sondas. La mitad de este déficit se podrá reponer en la primera hora, una cuarta parte para la segunda y la última cuarta parte en la tercera hora subsiguiente a la cirugía.
- **Requerimientos basales horarios:** De acuerdo a la forma previamente establecida, sumando los incrementos por síndrome febril.
- **Translocación a tercer espacio:** 10 ml/hora de cavidad abierta durante la cirugía más si existe otra cavidad o alguna otra zona con trauma, deberá sumarse lo correspondiente a otra cavidad o zona de trauma. durante el procedimiento quirúrgico.
- Diurésis: 0.8-1 ml/kg/h.
- Sangrado.
- Pérdidas visibles.
- Pérdidas no visibles.
 - a. Circuito de ventilación: hasta 2 ml/kg/hora o más.
 - b. Síndrome febril: 5 ml/kg/h/°C sobre 37.5°C.

Calidad de la reposición

Se pretende que el elemento de reposición primordial deberá ser la solución Hartman, ya que se le reconoce en forma universal como la solución de reemplazo para grandes volúmenes

como la ideal, sin perder de vista que para grandes reemplazos deberá recurrirse a coloide tipo almidón actualmente como mejor elección tenemos Haeterstach (Voluven 6%), sin perder de vista que en el sector salud podría haber restricciones queda entendido que podremos usar Rehomacrodex de bajo peso molecular en solución isotónica o Haemacel actualmente, aunque hay documentación que las soluciones cristaloïdes en un futuro se podrán utilizar hipertónicas al 7.5% o 6%, con coloides modificando su relación, actualmente es aceptado una relación 1:2 o de 1:3, con el fin de mantener en el intravascular mayor tiempo al elemento de dilución.

Empleo de biológicos

- Por el costo de recurso humano y los riesgos inminentes éstos deberán ser siempre elementos utilizables sólo cuando sean indispensables.
- Paquete globular: Sólo para mantener un estado de hemodilución de hematocrito programado desde 26-30 o más.
- Otros elementos sólo para deficiencias específicas, ejemplo plasma Déficit de factores, plaquetas-mejor férésis plaquetaria.

Vías de acceso parenteral para manejo de volumen

Con el fin de reponer volumen se considera mejor vía la venosa periférica, sin pasar por alto que el monitoreo transanestésico, sobre todo en el paciente grave puede requerir una o más líneas venosas, ejemplo yugular interna o externa, subclavia, catéter venoso por disección y tal vez alguna arterial, todos estos procedimientos con frecuencia, ya establecidos previamente al del abordaje anestesiológico, sin embargo, de no ser así el médico anestesiólogo deberá preparar su abordaje de vasos venosos centrales, motivo por el cual se revisan los siguientes procedimientos:

- Vía intravenosa periférica por catéter calibre 14
- Colocación de cateter venoso central de tres vías, vía subclavia, yugular interna o externa.

- Venodisección.

Valoración para abordaje de vía aérea

Mallampati:

Clase I: Pilares y úvula visible.

Clase II: Paladar blando y úvula visibles, pero la úvula puede estar oculta por la base de la lengua.

Clase III: Paladar blando y base de la úvula visibles.

Clase IV: Paladar blando no visible.

Patil-Aldreti:

- > 6.5 cm: Podría no tener problema de intubación.
- 6-6.5 cm: Laringoscopía e intubación difícil pero posible.
- < 6 cm: Laringoscopía imposible.

Cormack-Lehane:

Grado I: Apertura glótica expuesta al abrir la boca. Sin dificultad técnica para la intubación.

Grado II: Solamente la comisura posterior de la glotis al abrir la boca y con abatelenguas. Puede existir ligera dificultad.

Grado III: Sin exposición de la glotis. Puede haber severa dificultad.

Grado IV: No exposición de la glotis ni cartílagos corniculados con apertura oral y con abatelenguas. Intubación imposible.

Criterios de intubación difícil:

- Pacientes clasificación de Mallampati III y IV.
- Pacientes con clasificación Patill-Aldreti menor de 6 cm.
- Pacientes con clasificación Cormack-Lehane clase III y IV.
- Pacientes que requieren más de dos intentos.
- Necesidad de depresión laringea.
- Uso de cojín o conductor.
- Pacientes que requieren por predicción de dificultad técnica de fibrolaringoscopía.

REFERENCIAS

1. Wuarren J, From RE, Orr RA, Rotello RC, Horst M. Guidelines for the inter and intrahospital transport of critically ill patients. Crit. Care Med 2004;32(1):256-262.
2. Bond RF. peripheral macro and microcirculation. In: Schag G, Redkl H. Eds. Pathophysiology of shock, sepsis and organ failure. Berlin, Springer-Verlag. 1993.
3. Gutierrez G, Reines H, Gutierrez W. Hemorrhagic shock. Crit Care 2004;10:442-448.
4. Dutton RP. Low-pressure resuscitation form hemorrhagic shock. Intern Anesthes Clin 2003;40:19-30.
5. Ayala A, Wang P, Chaudry IH. Differential alterations in plasma IL-6 and TNF levels after trauma and hemorrhage. Am J Physiol 1991; 260(1&2):167-71.
6. Healt MF, Fighie D, Moss R, et al Relevance of serum phospholipase A2 assays to the assesment of septic shock. Crit Care Med 1994;18:766.
7. Tamariz C, Valpuesta V, Jáuregui LA. Transporte y consumo de oxígeno en situación normal y de alto riesgo perioperatorio. Anest Mex 1994;6:73-81.
8. Vallet B. Vascular reactivity and tissue oxigenation. Intensive Care Med 1998;2403-11.

9. Wade ChE, Kramer GC, Grady JJ, Fabian TC, Younes RN. Efficacy of hypertonic 7.5% saline and 6% dextran-70 in treating trauma: a meta-analysis of controlled clinical studies. *Surgery* 1997;122(3):609-616.
10. Boldt J, Muller M, Menge T, Papsdorf M, Hempelmann G. Influence of different volume therapy regimens on regulator of the circulation in the critically ill. *British Journal of Anaesthesia* 1996;77:480-487.

