Rev. Fac. Cienc. Salud. Univ. Cauca
Vol 3 No.4 Diciembre 2001

Evaluacion y Manejo del Paciente Politraumatizado Pediátrico

*Gustavo Caviedes Bucheli**

Palabras clave: Pediatría, politrauma, cuidado prehospitalario, ayudas diagnósticas, cuidado intensivo.

GENERALIDADES

De un modo general se habla de politraumatismo cuando existen lesiones que afectan a más de un órgano o aparato, o cuando la lesión solo afecta a un órgano pero supone una amenaza vital. Dentro de esta denominación se incluyen las lesiones de origen accidental (accidentes) y las de origen intencional (violencia).

Actualmente los traumatismos se han convertido en un problema de salud prioritario, ya que ocupan una de las primeras causas de mortalidad en la población menor de 15 años. En países desarrollados (EEUU) son la primera causa de muerte en los mayores de 1 año de edad y constituyen una de las causas más importantes de morbi-mortalidad en la población de 1-14 años. Hay estudios que hablan de hasta 20.000 muertes anuales de niños por esta causa; por cada niño que fallece otros 40 requieren tratamiento y hospitalización y casi 50.000 sobrevivientes sufren algún tipo de incapacidad permanente. El 80% de los pacientes con lesiones fatales mueren antes de ingresar al hospital (de ahí el énfasis en los programas de prevención de lesiones y de atención pre-hospitalaria). De todas formas, los traumatismos son responsables del 10% de las hospitalizaciones pediátricas y del 15% de los ingresos a las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI); de hecho el traumatismo mayor es una de las pocas entidades en las que la terapia intensiva pediátrica de alta complejidad ha probado ser beneficiosa.

Los costos en términos de dinero y de vidas son impresionantes, pero hay otros costos que incluyen el estado emocional del paciente y sus familias que son atribuibles a la naturaleza devastadora de muchas lesiones de origen traumático. Incluso las lesiones menores pueden tener efectos duraderos al originar deterioro funcional, déficit cognoscitivos o conductuales sutiles años después de ocurrido el fenómeno traumático agudo.

La mortalidad en lesiones infantiles de seriedad suficiente como para justificar la atención en un centro especializado tiene una tasa de aproximadamente 3%; el traumatismo de cráneo es responsable del 75% de las muertes, las lesiones de tronco se asocian con un pronóstico fatal en no más del 15% de todos los casos de traumatismo pediátrico mayor, pero pocas veces constituyen la causa inmediata de muerte (excepto en casos de trauma penetrante). Aunque la tasa de mortalidad es menor en niños que en adultos, tienen una tasa de hospitalización muy similar.

* Docente Departamento de Pediatría, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca
Unidad de Urgencias Pediátricas Hospital San José de Popayan

Al analizar la historia natural de las lesiones traumáticas se puede observar que de acuerdo con la etapa del desarrollo en la que se encuentra el niño, el tipo de lesiones traumáticas y sus complicaciones son diferentes. Los niños están sujetos a un espectro diferente de lesiones que los adultos, lo que unido a las características anatómicas y las respuestas fisiológicas inmaduras de un niño provoca patrones distintivos de lesión que son privativos de la infancia.

El 87% de los traumatismos durante la niñez depende de lesiones no penetrantes, el 10% son debidas a lesiones penetrantes y el 3% a quemaduras y ahogamientos. La lesión penetrante es fatal con mayor frecuencia, obedece a trauma ocasionado por vehículos a motor y heridas por arma de fuego; la mayoría de lesiones no penetrantes obedece a causas accidentales, pero un 7% son debidas a agresión física y 3% a maltrato infantil.

En relación con el sexo, en varones el accidente predomina en todas las edades (2:1); en cuanto al ambiente, cabe señalar que las condiciones socioeconómicas que conllevan marginación, hacinamiento, abandono, falta de lugares de recreo, competitividad negativa, así como desconocimiento de la potencialidad de los niños, número de hermanos, edades de los mismos y características de las personas encargadas del cuidado de los menores, son causa de condiciones y actos inseguros que culminan en una lesión accidental o intencional, factores que deben ser considerados para aplicar las medidas preventivas y correctivas.

Los accidentes ocasionados por vehículos motorizados son la primera causa de lesiones traumáticas en menores de 16 años (son la causa del 40% de los traumatismos no penetrantes). En este grupo están los lesionados como ocupantes de vehículos que colisionan y los peatones que son atropellados por los mismos; en el primer caso predominan las lesiones no penetrantes de cráneo y la columna cervical (en niños sin sujeción) y las lesiones por cinturón de seguridad horizontal (sujeción incorrecta). En los peatones que son atropellados predomina la fractura del tercio medio del fémur, asociado a lesiones craneanas y del torso no penetrantes. Los traumatismos relacionados con bicicletas pueden consistir en trauma craneal (asociado al no uso de casco protector) y a lesiones de vísceras abdominales superiores ocasionadas por el manubrio.

Las caídas son otra fuente habitual de lesiones en menores y usualmente ocurren en niños de corta edad, ocasionadas por el descuido de las personas a cargo (menores de 1 año) y facilitadas por la inmadurez de su sistema nervioso y locomotor en los del grupo 1-4 años y en los mayores por la imprudencia propia de su edad.

El maltrato infantil es una causa importante, el cual es notificado en forma deficiente y en muchas casos de difícil demostración, constituye una de las formas de lesiones intencionales ocasionadas por violencia o negligencia. Comprometen típicamente la cabeza, el esqueleto y los tejidos blandos.

La violencia que se vive en esta época, ha incrementado el número de lesiones traumáticas, principalmente las penetrantes, ocasionadas por armas de fuego y explosivos, que conllevan a una morbi-mortalidad mayor.

Otras fuentes de lesiones traumáticas están dadas por ahogamientos, quemaduras, aspiración de cuerpo extraño, intoxicaciones y envenenamientos, accidentales o provocados.

El sitio de mayor incidencia de accidentes es el hogar y dentro de éste, la cocina y el baño ocupan el primer lugar. Conforme crecen los niños, acontecen en otros sitios como la escuela, la vía pública, el mar, etc.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS

Existen diferencias entre el adulto y el niño tan significativas que condicionan una susceptibilidad diferente a sufrir determinadas lesiones. Las más importantes son:

1. Por el menor tamaño del niño, la transmisión de energía en un accidente resulta en lesiones múltiples; la energía cinética se distribuye en un área más pequeña, afectando a una proporción mayor de la superficie corporal. El punto medio de la estatura de un niño está en el ombligo, mientras que en el adulto se encuentra en la sínfisis púbica, esto condiciona, también, una distribución de la fuerza sobre un mayor volumen corporal. La distribución de la energía y la cercanía de los órganos entre si causa mayor probabilidad de politraumatismo en los niños.

2. La adaptabilidad músculo-esquelética es más grande en niños que en adultos, existe menos volumen de tejido muscular y tejido subcutáneo protector. Esta flexibilidad y elasticidad aumentada del esqueleto y los tejidos permiten que las fuerzas externas se trasmitan a las estructuras internas más profundas, en consecuencia las lesiones de órganos internos han de considerarse aún en ausencia de signos externos de trauma.

3. La cabeza del niño es proporcionalmente más grande, con relación a la superficie corporal, que la de un adulto (1:4 en el niño y 1:8 en el adulto), lo que predispone a recibir con mayor probabilidad un impacto directo. Los huesos que componen el cráneo son de consistencia más blanda, permitiendo con mayor facilidad que las fuerzas del impacto se trasmitan al cerebro. Las suturas óseas están abiertas desde el nacimiento, lo que le permite al cráneo la capacidad de modificar su forma con cierta plasticidad y a las fontanelas desfogar en cierta forma los excesos de presión que exista en su contenido, producto del edema cerebral (es además un indicativo útil para monitorizar el aumento de dicha presión).

4. El cerebro del niño, al contar con más contenido de sustancia blanca que gris, puede mostrar mayor elasticidad para soportar traumatismos no penetrantes, pero con mayor sensibilidad a las fuerzas de corte axónico y al edema cerebral. Al tener menor grado de mielinización en sus vías nerviosas, las lesiones sobre ellas pueden atenuarse de tal manera que pueda recuperar la funciones que de otra manera perdería irreversiblemente.

5. Los niños están sujetos a un patrón distinto de lesión cerebral traumática (principal causa de morbi-mortalidad en los traumatismos pediátricos). Las lesiones cerebrales difusas, edema cerebral (acompañado de pérdida de la autorregulación de la presión cerebral) y el deslizamiento axónico (asociado a lesiones por desaceleración marcada), son mucho más comunes en la infancia. En contraste, aunque puede haber áreas focales de contusión o laceración cerebral (golpe – contragolpe) adyacentes a prominencias óseas (lóbulo frontal y temporal), las hemorragias intra craneana mayor (hematomas epidural, subdural e intra parenquimatosa) son poco habituales en el niño y a menudo, cuando se dan, son de un volumen menor, que incluso no ameritan manejo quirúrgico.

6. El cuello de los niños es más corto y apoya un peso relativamente mayor que el del adulto, una musculatura cervical escasamente desarrollada y superficies articulares cervicales planas; ello hace que quede sujeto a mayor posibilidad de lesión ante traumatismos y movimientos repentinos. La lesión de la columna cervical es un suceso poco habitual en el trauma pediátrico, dado que es más flexible; cuando se producen, son más frecuentes en niveles localizados por encima del origen de las raíces nerviosas que inervan el diafragma (C2, C1 y unión occipitoatloidea), lo que predispone a la parálisis respiratoria. Las subluxación y las fracturas de la odontoides son más comunes. La subluxación sin luxación (lesión de médula espinal sin anormalidad radiográfica) puede ser causada por deslizamiento lateral o distensión axial y es responsable de hasta el 20% de las lesiones pediátricas de la médula espinal.

7. Las diferencias más notorias y críticas entre niños y adultos se encuentran en las vías respiratorias. Esta es más estrecha en todos sus niveles y resulta obstruida con mucho mayor facilidad (moco, sangre, alimentos, etc) y también por los propios tejidos blandos del paciente (lengua grande y mandíbula más pequeña), especialmente cuando la inconciencia provoca disminución del tono muscular de la cabeza y cuello. Esto puede condicionar un estado de hipoxia que agrava aún más la lesión cerebral de origen traumático.

8. La laringe de un niño se encuentra en una posición más cefálica y anterior; la epiglotis está inclinada casi 45 grados y es flexible, lo que hace que la vía aérea sea difícil de manejar para la intubación. La estrechez de la vía, más el abundante epitelio cilíndrico laxo limita el tamaño del tubo endotraqueal (no se puede usar manguito inflable en menores de 8 años). Este epitelio se lesiona muy fácilmente llevando a procesos infecciosos, necrosis por compresión y formación de tejido cicatricial.

9. El tórax en el niño también plantea circunstancias diferentes al del adulto. La naturaleza elástica de las costillas y los cartílagos, además del escaso recubrimiento muscular, hace que una mayor cantidad de la fuerza de los impactos se transmitan a los órganos internos, sin que para ello haya necesariamente signos externos del mismo (fracturas, equimosis o excoriaciones), aunque su presencia es signo de pronostico ominoso. El compromiso respiratorio y circulatorio causado tanto por la lesión pulmonar directa o por las lesiones que ocupen espacio en la cavidad torácica (hemo-neumotórax) es la fuente de mayor mortalidad, especialmente por la compresión y desviación de las estructuras mediastinales (que en niños es más móvil). Además, la capacidad que tiene el niño para compensar estas alteraciones respiratorias se ve limitada por varias circunstancias: mayor consumo de oxigeno, pero con una reserva funcional menor; menor distensibilidad pulmonar, pese a la mayor distensibilidad torácica; alineación horizontal de las costillas; y musculatura intercostal rudimentaria (respiración diafragmática).

10. El tamaño global más pequeño del abdomen en los niños lo predispone a presentar lesiones múltiples, por

el hecho de que la energía cinética del impacto puede comprometer diferentes órganos internos a la vez. Las costillas flexibles solo cubren la porción más alta del abdomen y la pared abdominal más delgada brinda escasa protección a los órganos sólidos proporcionalmente más grandes del hemiabdomen superior (mayor compromiso de páncreas). Las cápsulas de las otras vísceras sólidas (hígado, bazo, riñones), son más gruesas y elásticas, lo cual limita la incidencia de estallido y facilita el control de las hemorragias (menor posibilidad de manejo quirúrgico). La dilatación gástrica por deglución de aire, es más común en la infancia, lo que predispone a presentar mayor compromiso respiratorio y circulatorio (limita los movimientos respiratorios, aumenta el riesgo de aspiración y provoca amortiguación vagal de la respuesta taquicardica normal a la hipovolemia).

11. Las lesiones óseas también varían con respecto al patrón del adulto. En la infancia el hueso cortical es muy poroso y se rompe con facilidad y el periostio es muy elástico y vascular; la frecuencia de fracturas incompletas (leño verde y fracturas con proyección comba) y las fracturas completas no desplazadas es más alta. Otros factores que hacen singulares a los traumas óseos son: una rápida velocidad de consolidación y ausencia de pseudoartrosis; una tendencia al remodelamiento en el plano de la fractura, aunque no en el plano de la rotación; una alta incidencia de lesiones vasculares isquémicas, en particular alrededor del codo, las que si bien no amenazan de inmediato al miembro, pueden provocar contractura desfigurante; una baja incidencia de lesiones ligamentarias asociadas; alteraciones en el crecimiento a largo plazo asociadas con fracturas que comprometen la placa de crecimiento epifisaria (hipocrecimiento), como con fracturas que afectan la diáfisis de los huesos largos (sobrecrecimiento). En los traumatismos mayores, los huesos más comprometidos son el fémur y la tibia; en los niños, la fractura de fémur aislada en raras ocasiones o nunca se asocia a pérdida de sangre significativa (la caída del hematocrito va del 3-6%), lo que no es suficiente para provocar shock.

12. Solo el 8% de los pacientes pediátricos politraumatizados con riesgo significativo de mortalidad presenta hipotensión. Así los niños tengan hipovolemia significativa, tienen la capacidad de compensar las alteraciones fisiopatológicas inducidas por el shock, manteniendo la poscarga mediante la vasoconstricción periférica (manteniendo la perfusión en órganos centrales, sacrificando la de tejidos de alta pérdida); se mantiene la presión arterial hasta que se ha perdido el 25-30% de la volemia circulante. Esta capacidad de compensación tiene un alto costo porque facilitan el metabolismo anaerobio y la acidosis láctica de los tejidos hipoperfundidos, lo cual aumenta el trabajo respiratorio, disminuye la contractibilidad miocárdica y en últimas, limita la capacidad para mantener esta compensación por tiempos prolongados. Este hecho subraya una importante advertencia en el manejo del shock: como es fácil subestimar la severidad del mismo en los estados iniciales, el diagnóstico y tratamiento deben basarse en anormalidades de los signos físicos de perfusión tisular, antes que en la presión arterial, dado que la hipotensión manifiesta es ya un signo de que este mecanismo compensatorio ha fallado y que la muerte del niño es inminente. Dada la escasa frecuencia relativa de alteración hemodinámica versus neurorrespiratoria, se han adoptado estrategias encaminadas a promover una agresiva reanimación del sistema nervioso central (SNC) y prevenir la reposición excesiva de volumen circulante.

13. Al poseer mayor superficie corporal es más fácil que sufra hipotermia, la que complica el shock, empeora la acidosis metabólica y tiene efecto inotropo negativo.

14. La respuesta psicológica del niño ante el trauma es generalmente inmadura, causando una regresión emocional. El dolor no es entendido por el niño y la presencia de extraños causa mayor desorientación.

CUIDADO PREHOSPITALARIO

La mortalidad asociada al politraumatismo puede dividirse en tres apartados:

- 50% se produce en el lugar del accidente.
- 30% se da a las pocas horas.
- 20% se produce días o semanas después del traumatismo.

Es así que las medidas iniciales deben centrarse en el cuidado prehospitalario (lugar del accidente y en el transporte al lugar de atención hospitalaria) y en las primeras horas de atención en una unidad de urgencias pediátricas y luego en una unidad de cuidado intensivo.

Se ha demostrado que las muertes por traumatismo pueden reducirse hasta en un 25% cuando un sistema proporciona personal capacitado para llevar a cabo tratamiento enérgi-

co de las vías respiratorias y crea pautas para el transporte. Las consideraciones respecto al cuidado de niños traumatizados comprenden: adecuado manejo de la vía aérea (incluyendo intubación endotraqueal), acceso venoso, inmovilización y transporte rápido; aunque aún hay controversia en relación a qué procedimientos se deberían intentar en el sitio del accidente, depende de las circunstancias que se den en el momento (distancia y accesibilidad a un centro de referencia y estado del paciente). Lo importante de resaltar es que se debe contar con personal adiestrado en este tipo de circunstancias (paramédicos y técnicos médicos en urgencias), aunque cada día se demuestra más la necesidad de que la población en general debería tener educación al respecto.

Este sistema de atención pre-hospitalario está fundamentado en el concepto de "la hora de oro", definido como el tiempo luego de una lesión traumática que permite un manejo satisfactorio y libre de secuelas, centrándose en la optimación de la atención en el sitio mismo donde ocurrieron los hechos y en el transporte de la victima; esto debe complementarse con una adecuada regionalización de la atención, organizada por niveles.

En los países desarrollados se han implementado programas de atención prehospitalaria entrenados en la evaluación y reanimación, que incluye la conservación de las vía aérea abierta, protección de la columna cervical, ventilación, evaluación hemodinámica, acceso venoso (incluso intra-óseo), fluidoterapia de reanimación y técnicas de inmovilización, mientras transportan a los pacientes a un centro de referencia, el cual ha sido previamente informado y con el que mantienen permanente comunicación para recibir instrucción médica y para que prepare su recepción adecuada.

Durante esta fase se debe hacer una clasificación del paciente politraumatizado, en la cual se tiene en cuenta tres aspectos principales:

1. Extensión: Se refiere al número de áreas corporales comprometidas; la extensión puede ser cambiante en la medida en que durante el proceso de evaluación del paciente aparezcan o se sospechen nuevas lesiones. Pueden identificarse lesiones locales o múltiples.
2. Naturaleza: Las lesiones pueden ser cerradas o abiertas (penetrantes).
3. Severidad: Para esta evaluación se recomienda el Índice de Trauma Pediátrico (PTS o Pediatrics Trauma Score), cuyo puntaje permite un valor pronóstico y ayuda a definir en que nivel de atención debe atenderse al paciente. Ver Tabla 1.

Los pacientes con puntajes entre 10 y 12 se asocian con lesiones leves y se podrían atender en niveles I-II, los puntajes de 6 a 9 se relacionan con lesiones de consideración y los pacientes deben remitirse a un nivel III. Puntajes inferiores a 6 representan lesiones muy graves que exigen un manejo muy especializado y de alta complejidad.

EVALUACIÓN Y MANEJO

La evaluación y manejo determina las pautas para el abordaje del paciente en estado crítico, en donde los pasos a seguir se dan en forma simultanea, pues todo hallazgo sugiere una maniobra terapéutica. Este proceso se da en tres fases fundamentales:

Tabla 1.

COMPONENTE	2	1	-1
Peso	> 20 Kg	10 a 20 Kg	> 10 Kg
Vía Aérea	Normal	Sostenible	Insostenible
P.A.S.	>90 mmHg o pulso radial palpable	90-50 mmHg o pulso femoral palpable	<50 mmHg o pulsos ausentes
S.N.C.	despierto	obnubilado o pérdida de conocimiento	coma o descerebrado
Herida	No	Menor	Mayor o penetrante
Fractura	No	Cerrada	Expuesta o múltiple

* La puntuación entre 10 - 12 es leve y < 6 grave.

1. Fase I o evaluación primaria: Periodo muy corto (minutos) en el que se verifica la reanimación o estimulación del paciente; se concentra básicamente en tres sistemas específicos (respiratorio, cardiovascular y neurológico) y tiene como objetivo el hacer reaparecer y normalizar las funciones vitales del organismo.

2. Fase II o estabilización: Periodo más largo en el que se trata de estabilizar al paciente; incluye una valoración clínica y paraclínica completa.

3. Fase III o evaluación secundaria: En esta etapa se hace un recuento pormenorizado del paciente, realizando sus diagnósticos definitivos y estableciendo su manejo final.

I - EVALUACIÓN PRIMARIA

En esta fase se busca hacer una evaluación rápida del paciente, identificando las alteraciones que puedan poner en peligro la vida del paciente; tiene como objetivo primordial el jerarquizar las prioridades en la terapéutica, reanimación o estimulación.

- Reanimar: Maniobras que tienen como objetivo reemplazar la función vital perdida, reproduciéndola artificialmente con el doble de frecuencia que para la edad del paciente se considere normal.
- Estimular: Maniobras que buscan apoyar las funciones vitales que se encuentren deficientes, en frecuencia o calidad, o que estén a punto de perderse. Se busca que se den al máximo de frecuencia de las mismas en condiciones normales para la edad del paciente.

En esta fase la inspección es el tiempo semiológico más importante y debe completarse en minutos. Se basa fundamentalmente en la evaluación de tres sistemas vitales: respiratorio, cardiovascular y neurológico.

Se sabe que las tres causas principales de muerte del paciente pediátrico traumatizado son la obstrucción de la vía aérea con hipoxemia severa, el shock hipovolémico por sangrado y la lesión del sistema nervioso central.

Todo hallazgo de anormalidad debe generar una respuesta terapéutica inmediata. Esta fase se debe cumplir lo más rápido posible, idealmente en el sitio de los acontecimientos y está contemplado en lo que se conoce como el A,B,C,D,F de la reanimación. Todo paciente politraumatizado se considera con lesión potencial de columna cervical hasta que se termina la evaluación y se debe manejar como tal, collar rígido o bolsas de arena, con todas las precauciones necesarias para evitar la aparición o progresión de un daño medular cervical, tanto en las diferentes maniobras como en el transporte del paciente.

A - Vía aérea permeable

La causa más frecuente de obstrucción de la vía aérea superior es la caída de la lengua hacia atrás al perder la conciencia, por lo tanto las maniobras iniciales buscan evitar esto. Se debe recordar las variaciones anatómicas y funcionales de cada edad; el menor de tres meses tiene la vía aérea más alta y anterior, por lo que debe tratarse que el cuello esté en posición neutra con respecto a la cabeza; en el niño mayor hay que darle cierto grado de extensión. El occipucio del niño pequeño es prominente, por lo cual debe colocarse una delgada capa de relleno debajo del torso y las extremidades para evitar la flexión del cuello cuando se encuentre en decúbito dorsal sobre la superficie plana y rígida de la mesa de reanimación.

Para mantener desobstruida la vía aérea se recomiendan la maniobra de tracción de la mandíbula, conocida también como la triple maniobra o subluxación de la mandíbula; para esta, el reanimador coloca dos o tres dedos de cada mano en ambos ángulos de la mandíbula del paciente y hace una tracción suave hacia delante y atrás, evitando la inclinación de la cabeza. Ver figura 1.

Se debe hacer una inspección de la integridad funcional y anatómica de la vía aérea superior (boca y nariz), buscando la presencia de obstrucción (presencia de daño funcional traumático, secreciones o cuerpos extraños). Ante la pre-

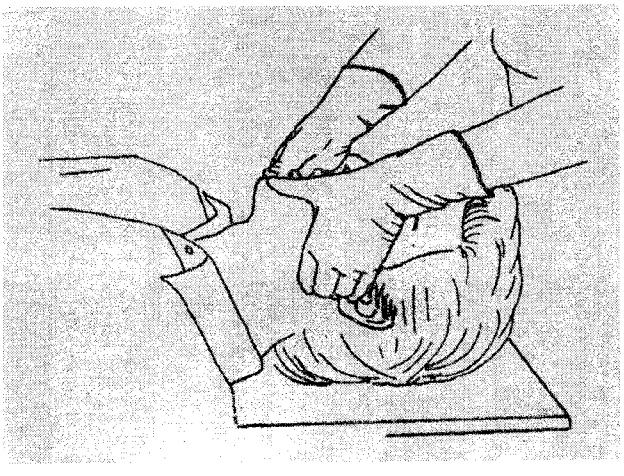


Figura 1. Triple maniobra

sencia de restos alimentarios, secreciones, sangre, piezas dentarias, fragmentos óseos, mucosa gingival, restos vegetales o minerales luego de casi ahogamiento o restos de material carbonáceo en los pacientes rescatados de incendios, se debe proceder a la aspiración de estos, para ello se recomienda usar la cánula de Yankauer. Esta cánula es una sonda rígida de punta redondeada y con un agujero único en la punta que permite aspirar donde uno ve y que por su diámetro facilita la extracción de elementos granulares. Se aconseja siempre aspirar primero la cavidad oral y luego la nasal, pues si se hace lo contrario se puede precipitar la relajación de la glotis, con la consiguiente aspiración del material presente en la orofaríngе. En lo posible se colapsa la sonda al entrar en la cavidad y se sale aspirando para evitar la aparición de un reflejo vago-vagal que deprima más al paciente. Ver figura 2.

En lo posible se debe tratar de evitar extraer cuerpos extraños con los dedos y más si están por detrás de la lengua, por que se corre el peligro de impactarlos aún más en la vía aérea.

Si a pesar de las medidas anteriores no es posible mantener permeable la vía aérea es necesario la colocación de una vía orofaríngea (no se recomienda la vía nasofaríngea por la presencia frecuente de trauma cráneo-encefálico y maxilofacial). Se usa la cánula orofaríngea de Guedel, la cual se coloca siguiendo la curvatura de la lengua (no girarla 180 grados como se hace en los adultos); si el paciente no la tolera, no se debe insistir pues puede provocar vómito y broncoaspiración, si al contrario no la rechaza, probablemente esté tan deprimido que debe considerarse una intubación endotraqueal.

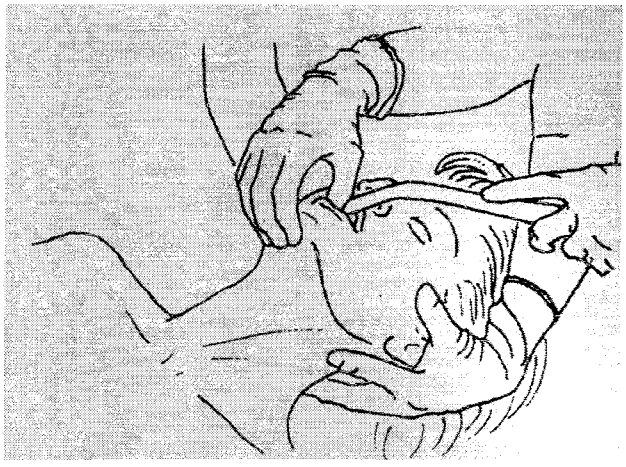


Figura 2.
Aspiración con cánula de Yankauer

B - Respiración y ventilación

En esta etapa se hace una valoración de la mecánica ventilatoria y de la oxigenación resultante. Se establece si existe respiración o no y la calidad de la misma: amplitud, frecuencia; se inspecciona la simetricidad del tórax y las características de los tiempos respiratorios. Esta valoración se complementa con la inspección de la presencia de cianosis.

Con base en los datos aportados se detectará cualquier alteración en la función respiratoria que lleve a la elección de un soporte suficiente: como una medida básica está el utilizar oxigeno al 100% por máscara de no reinhalación o de reinhalación parcial (FIO2 de 60-65%) o máscara con dispositivo de venturi (FIO2 de 50%) durante el proceso de evaluación inicial.

Indicaciones de intubación endotraqueal

- Obstrucción de la vía aérea que no se corrija con las medidas anteriores.
- Lesiones de la cara y el cuello que requieran corrección quirúrgica.
- Prevención de broncoaspiración.
- Glasgow menor o igual a 8.
- Apnea o hipoventilación.
- Trauma torácico grave (luego de drenarse hemo o neumotórax).
- Shock hipovolémico.
- Hipertensión endocraneana.

Técnica de intubación endotraqueal

La vía de intubación siempre es la orotraqueal; se debe pre-oxigenar al paciente con O2 al 100% por 5 minutos y si el paciente tiene respiración espontánea se evita dar presión positiva. Todo paciente politraumatizado se considera con el estomago lleno, por lo cual al intubarlo hay que hacerle la maniobra de Sellick (presión cricoidea) y acompañarse de tracción axial de la columna cervical por un ayudante (para evitar la aparición o la progresión de lesión medular). Ver figura 3.

Para la elección del diámetro interno (DI) del tubo endotraqueal (TET):

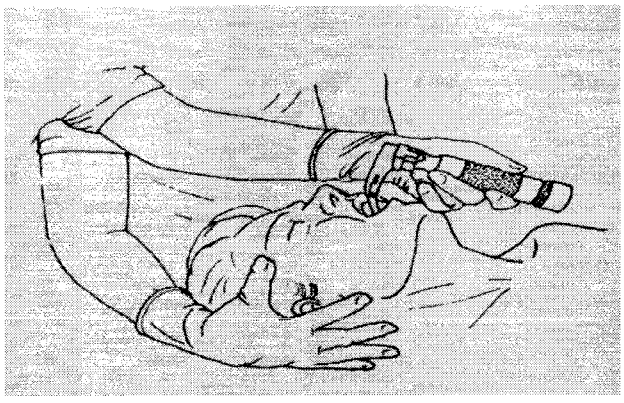


Figura 3. Técnica de intubación endotraqueal

- RN pretérmino: TET 2_2,5 mm
- RN a termino: TET 3-4 mm
- Mayores de 1 año: (edad más 16) /4

Los tubos con mango inflable no se usan sino después de los 8 años (eligiéndose 0,5 menos que el calculado).

En cuanto a la profundidad que se debe introducir el TET se usa:

DI= diámetro interno
P= profundidad
- RN : 6 más peso en KG
- Hasta los 3 años: DI por 3
- Mayores de 3 años: 12 más (edad/2)

Todas estas formulas son aproximaciones por lo cual siempre se debe disponer de tubos 0,5 mm por encima y por debajo del calculado y la profundidad debe corroborarse con el fonendoscopio y Rx de tórax.

La elección de la valva del laringoscopio es crucial; se prefiere la valva recta tipo Miller en menores de tres años de edad, quienes tienen la laringe más anterior y móvil, pues al pisar la epiglotis fijan la laringe y facilitan la intubación. En cuanto al número de valva:

- RN pretermino: Miller 0
- RN a termino: Miller 1
- Lactante 1-2 años: Miller 1,5
- Niño de 3-12 años: Miller o Mackintosh 2 (curva)

En cuanto a la medicación usada para la intubación, los anestésicos, hipnóticos y relajantes musculares van a depender de la presencia o no de trauma cráneo- encefálico (TCE) y de si hay o no hipotensión; los pacientes en coma o con signos vitales muy inestables no se les coloca medicación.

Todos los agentes anestésicos e hipnóticos pueden producir hipotensión en pacientes hipovolémicos (incluso la ketamina).

- Paciente hipotenso sin TCE: usar ketamina a dosis bajas (0,5-1 mgKg).
- Paciente hipotenso con TCE: usar fentanyl (1-2 mcg/Kg).
- Paciente normotenso con TCE: se usa tiopental (4-5mg/Kg) o fentanyl (4-5 mcg/Kg).

En la elección del agente relajante el elemento más importante a tener en cuenta es la estabilidad hemodinámica y se prefieren los agentes de inicio rápido y corta duración. Los efectos cardiovasculares mínimos de los agentes no despolarizantes (roncuronio y vecuronio) los hacen de elección en la actualidad para todos los pacientes y son indispensables en aquellos hipotensos, inestables cardiovascularmente, con contusión miocárdica o arritmias:

- Rocuronio: Inicia su acción al minuto y tiene una duración de 15 minutos y se usa a dosis de 1mg/kg (0,4-1,2 mg/Kg).
- Vecuronio: Inicia su acción a los 90-200 segundos, con una duración de 35-70 minutos a dosis de 0,1-0,3 mg/Kg (a dosis mayores puede prolongar su efecto).

Una vez establecida la intubación debe realizarse la ventilación del paciente, para lo cual hay varios sistemas:

- Bomba de reanimación autoinflable (ambú): Sistema muy conocido el cual tiene una ventaja y es la de contar con una válvula unidireccional de sobrepresión, lo cual preteje en parte al paciente del barotrauma, pero requiere asistencia permanente del reanimador.
- Bolsa de anestesia (aire ritz): Se puede asistir al paciente en forma pasiva cuando existe aún respiración espontánea, pero al no tener válvula de sobrepresión, se tiene que manejar la impedancia del pulmón con mayor riesgo de barotrauma.
- Ventilación mecánica: Sistema avanzado que busca reemplazar la función respiratoria con todos sus parámetros.

Se recomienda colocar una sonda nasogástrica u orogástrica para descomprimir el estomago de alimentos, secreciones o aire para evitar que la distensión gástrica eleve el diafragma contribuyendo a producir mayor dificultad respiratoria al disminuir la capacidad funcional residual. Se prefiere sonda orogástrica en prematuros, menores de 6 meses o en aque-

llos con compromiso pulmonar, trauma maxilofacial o fractura de base del cráneo. En todo caso de maniobras de reanimación cardio-pulmonar, pasados 2 minutos debe colocarse sonda para evitar el vómito pues el estomago se llena de aire.

A - Circulación y control de hemorragias

En esta etapa se engloba la valoración funcional del sistema cardiovascular, fundamental para la conservación de la homeostasis del organismo. Debe ser rápida, pero completa, pues es indispensable su análisis para definir si existe o no estabilidad hemodinámica. Incluye:

- Presión arterial
- Frecuencia cardiaca
- Llenado capilar
- Llenado yugular
- Aspecto, color de la piel y temperatura

Como ya se había comentado antes, los niños tienen una gran capacidad para compensar grandes pérdidas del espacio intravascular (hasta 25% de la volemia) sin alterar las cifras de presión arterial, mediante un régimen de distribución que busca preservar la perfusión de órganos vitales (cerebro, corazón y suprarrenales), sacrificando la de otros donde se verifican pérdidas (riñón, intestinos y piel); es por esto que se hace difícil identificar estos estados compensados y hay que analizar muy bien la aparición de signos de compensación (ortostatismo, llenado capilar, temperatura y aspecto de la piel) para dimensionar las pérdidas reales.

La etiología del shock hemodinámico en el paciente politraumatizado es variada:

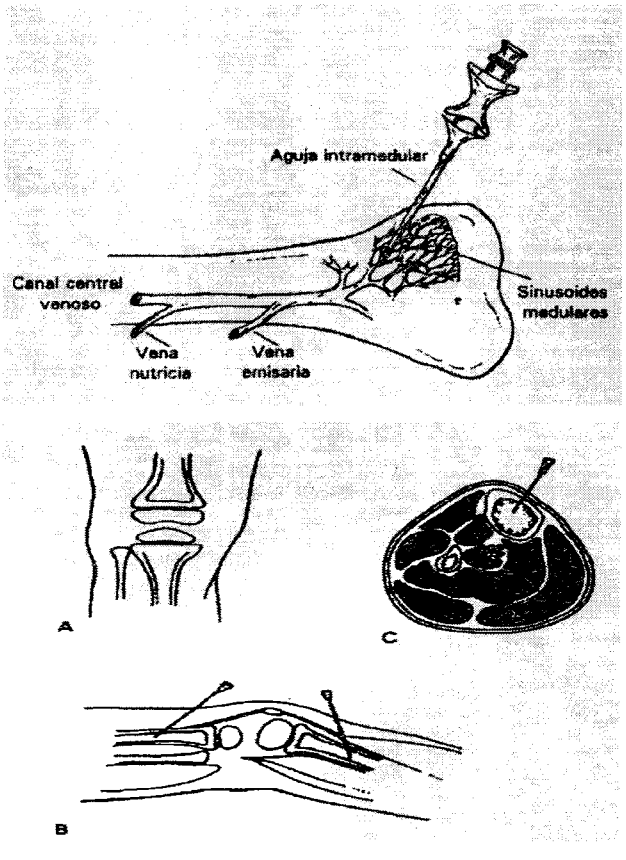
- Hipovolémico: Hemorragias internas o externas.
- Obstructivo: Neumotórax a tensión y taponamiento cardiaco.
- Distributivo: Lesión medular.

Para el manejo de esta eventualidad se debe considerar:

1- Valoración de la existencia o no de función cardiaca. que condiciona si se requiere o no masaje cardiaco externo y farmacoterapia (adrenalina).
2- Control de hemorragias externas mediante presión directa (no utilizar torniquetes); los dispositivos antishock (MAST) no están suficientemente probados en niños, se contraindican si existe edema pulmonar o dificultad respiratoria (comprimen el diafragma).
3- Consecución de por lo menos dos accesos venosos de luz amplia y de corta longitud (antecubital, safena); no están indicadas las vías centrales inicialmente. Si no se dispone rápidamente de este acceso se puede intentar un acceso intra-óseo en niños menores de 8 años a nivel de fémur distal, tibia proximal o distal (maléolo interno o externo) para lo cual se usa una aguja para aspirado medular. (Ver figuras 4 y 5). En niños mayores se puede utilizar una venotomía de safena.

Punción intraósea

1- Manejo de líquidos en el paciente con signos de compensación o de franco shock descompensado incluye bolos de 20-30 cc/Kg a chorro y se repiten hasta que haya signos de recuperación de la perfusión tisular (no solamente de la presión arterial); si pasados 40-60 cc/Kg no se ha estabilizado el paciente con sospecha de sangrado, se debe infundir coloide, principalmen-



Figuras 4 y 5. Sitios de punción intraósea

te glóbulos rojos empacados a dosis de 10-20 cc/Kg, sin por ello suspender la infusión de cristaloides.
La vida media plasmática de los cristaloides en los pacientes en shock y con daño de las membranas endoteliales, es de 40 minutos, de la albúmina 3,5 a 4,5 horas, almidones 5 a 6 horas y gelatinas 1,5 a 2 horas.

En los pacientes que lleguen hipotensos por sangrado, se los debe catalogar en estadio III o IV, en los cuales no hay sustituto para la sangre total fresca (menos de tres días) para que conserve los factores de coagulación, si no hay se puede usar glóbulos rojos empacados y reponer los factores en plasma y/ crioprecipitado, dependiendo de la magnitud del sangrado. Los glóbulos rojos se deben reconstituir con igual cantidad de solución salina, (no en solución Hartman) o en albúmina al 5% para no hemoconcentrar al paciente y para aumentar la velocidad de infusión.

Debe recordarse siempre que aquellos pacientes que requieran transfusiones masivas (mayores a 80cc/Kg entre glóbulos rojos, cristaloides y coloide) en 6 horas, deben practicárseles estudios de coagulación y recuento de plaquetas, para ver si es necesario la transfusión de plaquetas (0,2 U/Kg) si el recuento es menor de 50000, o crío (1 U/Kg) si el fibrinógeno es menor a 100mg/dl.

Si la transfusión fue mayor de 160 cc/Kg es recomendable agregar 10-20 cc/Kg de plasma fresco. Cuando se ha transfundido cantidades importantes de sangre total o plasma fresco congelado, existe el riesgo de toxicidad por citrato (hipotensión, tetania y dolor abdominal).

2- En todo paciente que no se estabilice, hay que buscarle un sitio oculto de sangrado en abdomen o tórax, o buscar otra causa de shock (neumotórax hipertensivo, taponamiento cardiaco, contusión miocárdica).
3- En pacientes con TCE se prefiere reanimar con solución salina 0,9% o utilizar con prontitud albúmina (al 5 - 20%), hidroxietilamidón al 6% y/ o poligelina para evitar edema cerebral, o solución salina al 7,5% (5cc/Kg por bolo).

D - Deterioro neurológico

En esta fase de la evaluación primaria es indispensable hacer un examen breve y conciso del compromiso del SNC, pues define en buena manera la severidad del cuadro y establece su pronóstico inmediato:

- Estado de conciencia: Se usa la escala de Glasgow y su forma modificada para menores de 2 años y de 2-5 años.
- Pupilas: Se establece forma, tamaño y respuesta a la luz.
- Signos de focalización.

Esta evaluación condiciona todas las medidas que se deben tomar y la urgencia de las mismas.

B - Exposición

El propósito fundamental de esta fase es la prevención y manejo de la hipotermia pues sus efectos pueden ser graves y alterar el pronóstico del paciente, estos son:

- Aumenta el consumo de oxigeno.
- Empeora la hipoxemia.
- Produce acidosis metabólica.
- Induce vasoconstricción.
- Altera la coagulación y la agregación planetaria.
- Induce hipertensión pulmonar.
- Produce depresión cardiovascular.
- Disminuye la entrega de oxigeno tisular.

Para lograrlo, siempre hay que pensar en ella, retirar ropa húmeda, cubrir las partes expuestas, usar calefactores radiantes y calentar las soluciones a infundir.

Una vez terminada esta fase el paciente debe estar con todas las medidas terapéuticas que le garanticen haber recuperado sus funciones vitales.

II- FASE II O ESTABILIZACIÓN

A esta fase se llega cuando el paciente está reanimado o con medidas de estimulación que garanticen las funciones vitales. El objetivo primordial es la consolidación de las medidas anteriores y lograr así la estabilización del paciente. En este momento se cuenta con más tiempo para hacer una evaluación clínica pormenorizada y puede ayudarse de métodos paraclínicos y de tecnología médica.

La utilidad de la información que se deriva de la entrevista a familiares o acompañantes del paciente aún no es determinante, aunque algunos datos pueden ser requeridos por su importancia logística como la ubicación de los eventos en el tiempo y los detalles circunstanciales más relevantes del cuadro; el análisis se fundamenta en un pormenorizado examen físico y evaluación paraclínica dirigida, con énfasis

en los sistemas vitales antes mencionados, en donde los otros tiempos semiológicos son de gran importancia: inspección, palpación, percusión y auscultación. En esta fase se deben concentrar los esfuerzos en la búsqueda y reconocimiento de las condiciones que impidan la estabilización de las funciones vitales o agraven la situación del paciente:

- Lesiones traumáticas de la vía aérea superior como trauma facial importante que involucre cavidad nasal u orofaríngea o de cuello, que obligue a instaurar una traqueotomía para garantizar la permeabilidad de la vía.
- Debe tenerse en cuenta que incluso en traumatismos graves los signos de lesión torácica pueden ser sutiles en niños; las respiraciones quizá sean superficiales más que trabajosas y tal vez no haya cianosis central en el shock hemorrágico, debido a un decremento relativo de la hemoglobina insaturada.
- Las fracturas costales son infrecuentes en niños con trauma de tórax (32%), pero cuando se diagnostican debe sospecharse una lesión significativa de los órganos intra torácicos. El grado de alteración fisiológica, la extensión de la lesión y la tasa de mortalidad empeoran al aumentar el número de costillas lesionadas; además señalan el órgano intra torácico posiblemente afectado. Su diagnóstico se basa en la clínica de dolor durante la inspiración o la palpación del tórax y se confirma con los estudios radiológicos pertinentes (pueden pasar desapercibidas el 50% en los primeros estudios). Las fracturas por si mismas no muestran problema terapéutico pero establecen la existencia de otras complicaciones que sí lo tienen. La fractura de esternón es muy rara en niños pero sugiere contusión miocárdica, taponamiento cardiaco, contusión pulmonar, ruptura de aorta.
- El neumotórax es una eventualidad que siempre debe descartarse por el poder que tiene de desestabilización de la función respiratoria y hemodinámica. Su diagnóstico es semiológico y la comprobación, radiológica. En muchos casos se debe adoptar medidas terapéuticas urgentes como es la toracentesis (neumotórax a tensión) y en la mayoría de casos la colocación de un tubo de tórax. En los casos de neumotórax abierto, inicialmente se tapa la herida para estabilizarlo.
- El hemotórax es un problema que aparece con relativa frecuencia en el niño con trauma de tórax (es más frecuente en adultos), aportando gran mortalidad a estos pacientes. En el niño puede pasar inicialmente desapercibido, tiene evolución lenta generalmente retrazando su diagnóstico y aumentando la posibilidad de que se organice. Su diagnóstico es semiológico y su comprobación radiológica. Puede ser la causa de la imposibilidad de compensación de la falla respiratoria y hemodinámica a pesar del manejo correcto en la primera fase y a veces requiere el manejo con tubo de tórax para su evacuación en las etapas iniciales.
- La contusión pulmonar es una patología frecuente en el niño politraumatizado ya que el tórax elástico facilita la transmisión de la energía cinética del trauma en la reja costal hacia los órganos internos como el pulmón, incluso sin evidencia de fracturas costales. En muchas ocasiones sus manifestaciones clínicas y radiológicas pueden demorar horas en manifestarse, es por eso que ante politraumatismos graves debe buscarse esta eventualidad en forma activa, mediante la observación clínica y paraclínica (oximetría continua, gases arteriales repetitivos, estudios radiológicos periódicos. Su manejo incluye la asistencia ventilatoria mecánica precoz.
- Otras eventualidades como el tórax en mayal (volet costal o tórax inestable), lesión traqueobronquial y trauma cardiaco, son menos frecuentes en niños, pero son condiciones que siempre se deben descartar y atender ante la posibilidad que aporten mayor severidad e incluso mortalidad al paciente. El traumatismo cardiaco se debe sospechar cuando persiste el shock hemodinámico, a pesar de la correcta terapéutica con líquidos en pacientes con trauma de tórax. Su diagnóstico es evidente en las lesiones penetrantes pero no lo es en las cerradas, donde se hace necesario la ecocardiografía, EKG, radiografía de tórax. Siempre se debe sospechar la posibilidad de taponamiento cardiaco, principalmente cuando se trate de heridas penetrantes de tórax. Son pacientes que presentan inestabilidad hemodinámica refractaria, plétora yugular, ruidos cardiacos apagados, su confirmación definitiva tiene a la ecocardiografía como elección, aunque la simple presunción diagnóstica en un paciente agónico lleva a la decisión quirúrgica inmediata, pericardiocentesis.
- La evaluación del abdomen es importante en busca de lesiones ocasionadas por trauma cerrado o penetrante; como ya se había analizado antes, la pequeña superficie del mismo en niños hace que la energía cinética del impacto pueda lesionar varias estructuras intraabdominales; además, la resistencia que opone una pared abdominal más delgada e indefensa hace que sean más factibles estos hechos. Es necesario descartar lesión de vísceras sólidas (hígado, bazo, páncreas) cuando a pesar de la reposición de líquidos sea la correcta, el paciente persista descompensado; para esto la ecografía abdominal es de gran ayuda y en pacientes estables la tomografía axial computada contrastada. Ante la ausencia de ruidos intestinales, distensión abdominal y peritonismo se requiere descartar lesión de víscera hueca, para ello la radiografía con paciente de pie es importante y la ecografía. Es importante con-

siderar la posibilidad de lesión de órganos intra pélvicos y lesiones vasculares a ese nivel, lo mismo que retroperitoneales (ecografía).

- El examen neurológico debe ser exhaustivo, buscando indicios de hipertensión endocraneana (HTE). Como ya se había comentado antes, en el niño existe más posibilidad de que se verifique edema cerebral difuso y alteración axonal ante el TCE que las hemorragias; la presencia de HTA, bradicardia y bradipnea (tríada de Cushing), de trastornos del nivel de conciencia y de signos de focalización motora son indicativos de este diagnóstico (HTE) y la TAC será la forma de confirmarlo e instaurar manejo médico o quirúrgico acorde. El examen de fondo de ojo no aporta más datos que en el adulto y la valoración de pares craneales es importante para localizar y dimensionar el daño en SNC.
- Inmovilización de fracturas: Se debe hacer una revisión exhaustiva del sistema óseo completo, buscando la evidencia de lesiones con el fin de inmovilizarlas evitando más daño secundario neuro- vascular por desplazamientos de fragmentos óseos al movilizarse la fractura y controlar la hemorragia.
- En el paciente politraumatizado severo siempre se debe colocar una sonda nasogástrica (orogástrica) y vesical, excepto en aquellos en quienes se sospeche fractura de base del cráneo (sonda nasogástrica) o ruptura de uretra (sonda vesical).
- Exámenes paraclínicos En esta fase, el clínico cuenta con el tiempo necesario para corroborar su diagnóstico clínico con ayudas de laboratorio y otros estudios. Estos se clasifican así:

1. Exámenes básicos: hemograma, hemoclasificación y cruce.
2. Pruebas de función hepática: glicemia, tiempos de coagulación, albúmina, bilirrubinas.
3. Pruebas de daño hepático: transaminasas, LDH, fosfatasa alcalina, amilasas.
4. Pruebas de función renal: uroanálisis, creatinina y electrolitos.
5. Gases arteriales, lactato sérico.

III- FASE III O EVALUACIÓN SECUNDARIA

Durante esta fase es indispensable una anamnesis de la información que puedan aportar los familiares y acompañantes del paciente:

- Cronología de los eventos y circunstancias de los mismos.
- Antecedentes personales y familiares
- Antecedentes natales y perinatales.
- Desarrollo psicomotor y escolaridad.
- Antecedentes socio-económicos.
- Examen físico pormenorizado.

Examen Físico

Si es posible, se debe hablar con el paciente, tranquilizarlo y explicarle lo que se le va a hacer; el niño es una persona en proceso de crecimiento y desarrollo, con capacidad de análisis, comprensión y sufrimiento acordes a su momento evolutivo. Hay que recordar que para un lactante puede ser más doloroso la separación de sus padres en esos momentos que una simple lesión.

Si el paciente está conciente se revisa la columna cervical, buscando espasmo en la musculatura o dolor a la palpación de los cuerpos vertebrales, si está inconsciente se debe esperar los resultados de los estudios radiográficos de esta región.

Se explora la cabeza del paciente, palpando posibles fracturas deprimidas y explorando las lesiones de cuero cabelludo (previa infiltración anestésica), se debe poner especial énfasis en observar si hay compromiso óseo en las heridas y se deben suturar previo lavado exhaustivo.

Examen minucioso de ojos, oídos, nariz y huesos de la cara, buscando patología de origen traumático a este nivel; se revisa otra vez tórax (anterior y espalda), corazón y pulmones, pulsos, examen completo del abdomen, pelvis, genitales y extremidades.

Al final se debe estar en capacidad de hacer un diagnóstico completo del fenómeno traumático y de las condiciones asociadas que pueden agravarlo o simplemente acompañarlo. Es de especial interés hacer una valoración del estado nutricional del paciente.

Terminada esta evaluación, el paciente habrá recibido una terapéutica simultanea que le ayude a recuperar y mantener su homeostasis.

IV- AYUDAS DIAGNÓSTICAS

- **Radiografías:** En la evaluación del paciente politraumatizado es indispensable la realización de varias radiografías: tórax (AP- lateral y proyecciones especiales de reja costal), radiografías de abdomen (con

paciente de pie, lateral y AP acostado), de huesos comparativas, de columna cervical (AP, lateral y proyección atlas - axis) y de pelvis. La elección se hace según el concepto clínico del equipo médico tratante.

- **Tomografía de cráneo y cerebro:** Tiene varias indicaciones:

1. TEC con Glasgow menor de 13 en paciente normotenso.
2. TEC con signos de focalización.
3. Pérdida de la conciencia por más de tres minutos.
4. Cefalea y vómito que persistan por más de 12 horas, en ausencia de hemotímpano.
5. Trastorno de coagulación asociado.
6. Fractura de cráneo abierta.
7. Fractura de cráneo deprimida.
8. Herida intracraneana con arma de fuego.

- **Tomografía de abdomen:** En pacientes estables hemodinámicamente.

1. Trauma cerrado de abdomen severo.
2. Hematuria microscópica.
3. Trauma cerrado de abdomen que vaya a ser intervenido quirúrgicamente por otra causa.
4. Búsqueda de sangrado oculto.
5. Sospecha de lesión pancreática.

- **Ecografía abdominal:** Depende de la experiencia del ecografista.

- Evaluación de la hematuria.
- Sospecha de lesión de víscera sólida.

- **Uretrografía retrograda:** Pacientes en quienes se sospeche lesión uretral y/o vesical (incapacidad para la micción, sangre rutilante en el meato urinario y hematoma testicular). Si es normal, se debe realizar una cistografía para descartar ruptura vesical.
- **Urografía excretora:** Es útil en el trauma renal aislado en el que no es posible realizar TAC, o en el que se sospeche lesión del pedículo renal, urinoma o ascitis ruinosa (1-4 cc/Kg IV de medio de contraste no iónico, seguidos de placas a 1, 5 y 15 minutos. La de un solo disparo (5 minutos) es útil en pacientes con trauma severo, inestables a pesar de la reanimación, en quienes se requiere conocer el estado funcional del riñón contralateral.
- **Ecocardiografía:** En pacientes en que se sospeche trauma cardiaco, taponamiento cardiaco, tiene la ventaja de corroborar el diagnóstico clínico y evaluar la repercusión hemodinámica.
- **Electrocardiograma:** Es el mejor examen pronóstico en la contusión cardiaca, pues la presencia de arritmias en las primeras 12 horas predice un curso complicado y su ausencia lo descarta.
- **Punción y lavado peritoneal:** No es de utilidad en niños, porque la presencia de hemoperitoneo, per se, no es indicación de cirugía.

V- CONCLUSIONES

En la evaluación y manejo del paciente politraumatizado se siguen las fases del paciente en estado crítico, en donde lo primordial es reanimar, estimular y estabilizar al paciente antes de llegar a un diagnóstico etiológico exacto. De esta manera no se pierde tiempo y se busca corregir la alteración homeostática rápidamente antes que ocasione la muerte o más complicaciones.

1. Es imprescindible contar con un apoyo prehospitalario adecuado que garantice una atención pronta, clasificación del paciente, transporte adecuado y remisión al nivel que corresponde.
2. En las unidades de urgencias pediátricas se debe contar con un equipo multidisciplinario de médicos (pediatra, cirujano pediatra, traumatólogo, radiólogo) y de enfermería capacitado para atender estos casos con protocolos y planes de contingencia adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Srange, Gary**. APLS, The Pediatric Emergence Medicine Course. American Collage of Emergency Physicians, American Academy of Pediatrics, Tercera edición, 1998.
2. **Royers, Marck**. Textbooks of Pediatric Intensive Care. Williams&Wilkins editors, tercera edición 1998.
3. **Barkin, Rogers; Rosen, Peter**. Urgencias en Pediatría. Mosby/Doyma libros, cuarta edición, 1996.
4. Urgencias en Pediatría. Hospital Infantil de México, Interamericana McGraw-Hill, cuarta edición, 1996.
5. **Quevedo Vélez, Augusto**. Evaluación y Manejo del Paciente Politraumatizado. Unidad de Cuidado Intensivo Infantil (conferencia).
6. **Matthew L, Moront et al**. Niños Lesionados: Estrategia de Atención. *Clínicas Pediátricas de Norteamérica, Cuidados intensivos*, vol 6, 1994.
7. Cooper **A, Barlow B, Davinson L, et al**: Epidemiology of pediatric trauma: Importance of population-based statistics. *Journal of Pediatrics Surgery*, 1992; 27:149-154.

8. **Taylor A George, Sivit J Carlos**. Posttraumatic Peritoneal Fluid: Is it a Reliable Indicator of Intraabdominal Injury in Children?. *Journal of Pediatric Surgery*, vol30, No 12, december, 1995.
9. **Trunkey Donald**. Initial Treatment of Patients with Extensive Trauma. Current Concepts
10. **Duncan, Alan**. Pediatric Intensive Care, BMJ books London, 1998, primera edición.
11. **Arellano Mario**. Cuidados Intensivos en Pediatría. Interamericana McGraw-Hill, tercera edición 1994.
12. **Blumer, Jefrey**. Guía Práctica de Cuidados Intensivos en Pediatría. Mosby editores, tercera edición 1990.
13. **Gerardi, Michael**. Valoración y tratamiento del Paciente con traumatismo múltiple. Medicina de Urgencias Pediátricas. McGraw-Hill Interamericana, 1997.
14. **Young GM, Eichelberger MR** Evaluation, Stabilization. And initial management after multiple trauma. En: Fuhrman BP, Zimmerman JJ. Pediatric Care: St Louis: Mosby,1998; 1212-1220.
15. **Fortune JB, Kuehler DH**: Treatment of the Pediatric Patient in a Adult Trauma Center. En: Kimbal IM: Advances in Trauma and Critical Care: Maywood: Mosby. 1994: 169-197.
16. **Gilber JC, Bailey PV**. Abdominal Trauma in Pediatric Critical Care. En: Fuhrman BP, Zimmerman JJ. Pediatric Critical Care: St. Louis: Mosby. 1998: 1256-1265.
17. **King BS,Gupta R, Narayan RK**. The early assessment and intensive care unit management of patients with severe traumatic brain and spinal cord injuries. *Surgical Clinics of North America*. vol 80 (3). June, 2000.
18. **Gruber DP, Brockmeyer DL, Walker ML**. Head Injuries in Children. In Pediatric Surgery. Ashcraf KW. Thirt Edition. W.B. Saunders.pp 217-229.2000.
19. **Greenes DS, Schutzman SA**. Clinical indicators of Intracranial injury in head-injured infants. *Pediatrics* 1999;104: 861-867.
20. **Quayle KS**. Minor head injury in the pediatric patient. *Ped Clin North*, 1999: 46 (6): 1189- 1199.
21. **Gruskin KD, Schutzman SA.** Head trauma in children younger than 2 years. Are there predictors for complications?. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999; 153: 15-20.
22. **Benito Fernández J, Mintegui Raso S, Sánchez Echániz J, Martínez González MJ, Fernández Cuesta MA**. Traumatismo craneal en la infancia. ¿Permite la clínica seleccionar los pacientes en alto o bajo riesgo de presentar una lesión intracraneal?. *An Esp Pediatr* 1998; 48: 122-126.
23. **Greenes DS, Schutzman SA**. Occult intracranial injury in infants. *Ann Emerg Med* 1998; 32:680-686.
24. **Greenes DS, Schutzman SA**. Infants with isolated skull fracture: What are their clinical characteristics, and do they requiere hospitalization?. *Ann Emerg Med* 1997; 30:253-259.
25. **Lloyd DA, Carty H, Patterson M, Butcher C, Roe D**. Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury. *Lancet* 1997; 349: 821-824.
26. **Quayle KS, Jaffe D, Kupperman N**. Diagnostic testing for acute head injury in children: when are head computed tomography and skull radiographs indicated?. *Pediatrics* 1997; 97: 99.
27. **Shane S, Fuchs S.** Skull fractures in infants and predictors of associated intracranial injury. *Pediatr Emerg Care* 1997; 13: 198-203.
28. **Schunk J, Rodgerson J, Woodward G.** The utility of head computed tomography scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1996;12: 60-165.
29. **Miller EC, Derlet RW, Kinser D**. Minor head trauma: is computed tomography always necessary?. *Ann Emerg Med* 1996; 27: 290-294
30. **Chesnut RM, Bullock R, Newel DW, Pitts LH, Rosner MJ, Wilberger JE, et al**. Trauma system and the neurosurgeon. En: Guidelines for the management of severe head injury. The Brain Trauma Foundation. American Association of Neurological Surgeons; 1995:2-1.
31. **Davis RL, Hughes M, Grubler KD, Waller PL, Rivara FP.** The use of cranial CT scans in the triage of pediatric patients with mild head injury. *Pediatrics* 1995; 95:345-349.
32. **Bullock R, Chesnut RM, Clifton G, Ghajar J, Marion DW, Narayan RK, et al**. The use of mannitol in severe head injury. En: Guidelines for the management of severe head injury. The Brain Trauma Foundation. American Association of Neurological Surgeons;1995:10-1.
33. **Alexander RH, Proctor HJ.** Curso avanzado de apoyo vital en trauma (ATLS). Colegio Americano de Cirujanos; 1994.
34. **Mitchell KA, Fallat ME, Raque GH, Hardwick VG, Groff DB, Nagaraj HS**. Evaluation of minor head injury in children. *Journal of Pediatric Surgery* 1994; 29 (7):851-854.
35. **Dietrich AM, Bowman MJ, Ginn-Pease ME**. Pediatric head injuries: can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography?. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1535-1540.

36. **Hahn YS, McLone DG.** Risk factors in the outcome of children with minor head injury. *Pediatric Neurosurg* 1993; 19:135-142.
37. **Dietrich AM, Bowman MJ, Ginn-Pease ME, et al.** Pediatric Head Injuries: Can Clinical FactorsReliably Predict an Abnormality on Computed Tomgraphy? *Ann Emerg Med* 22: 1535-1540, 1993.
38. **Ghajar J, Hariri RJ.** Tratamiento del traumatismo craneoencefálico pediátrico. Pediatr Clin North Am (Ed. en español) 5: 1195-1226, 1992
39. **Albin MS.** Anesthesia for neurosurgical procedures. En: Grossman RG. Principles of neurosurgery. New York: Raven;1991:19.
40. **Sommer RM.** Clinical phisiologyc considerations and anesthetic management of patients with spinal cord injury. En: Errico TJ. Spinal trauma. Philadelphia: Lippincott;1991:435-53.
41. **Marshall LF, Gautille T, Melville RK, Einsenberg HM, Jane JA, Luersen TG, et al.** The outcome of severe closed head injury. *J Neurosurg* 1991;75 (Suppl):S28-S36.
42. **Marshall LF, Bowers S, Klauber MR, Berkum M Van, Einsenberg HM, Jane JA, et al.** A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurosurg* 75 (Suppl). The Traumatic Coma Data Bank 1991;14 (Suppl 20).
43. **Luerssen TG.** Head Injuries in Children. *Neurosurg Clin North Am* 2: 399-410, 1991.
44. Predictors of Survival and Severity of Disability after Severe Brain Injury in Children. Neurosurgery 31:254-264, 1992.
45. **Luerssen TG.** Head Injuries in Children. *Neurosurg Clin North Am* 2: 399-410, 1991
46. **Pereira R, Pérez JP, Varona R, Jongh E de. Neurex:** Sistema experto en diagnóstico, tratamiento y docencia con computadoras. *Rev Cubana Cir* 1990;29 (2):225-39.
47. **Hogan GR., Ryan NJ.** Traumatismos craneales en los niños. En Mohr JP: Manual de problemas clínicos en Neurología. 2ª edición, Salvat. 1990
48. **Hennes H, Lee M, Smith D, et al.** Clinical Predictors of Severe Head Trauma in Children. *Am J Dis Child* 142: 1045-1047, 1988
49. **Pereira R.** Traumatismos craneoencefálicos. Revisiones de Conjunto 1987;10 (1):61-11.
50. **Medina C.** TEC en Niños. En Bustamante E: Trauma Encefalocraneano. Prensa Creativa (Eds), 1985
51. **Bruce DA, Alavi A, Bilaniuk L, et al.** Diffuse Cerebral Swelling Following Head Injuries in Children:The Syndrome of "Malignant Brain Edema". *J Neurosurg* 54: 170-178, 1981.
52. **Treasdale G, Jennet B.** Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974;2:81-3.
53. **Williams Michael A, Hanley Daniel F:** Monitoring and interpreting intracranial pressure. In Tobin Martin J. Principles and practice of intensive care monitoring. Edit. McGraw-Hill; primera ed.New York, USA. 1998:995-1007.
54. **Rosman N Paul:** Acute heat trauma. In: McMillan Cajalia, De Angelis Catherine, et al. Oski´s Pediatrics. Edit. Lippincott Willians & and Wilkins; 3 ed. Baltimore, USA. 1999: 603-617.

Correspondencia:

Gustavo Caviedes Bucheli
caviedes60@hotmail.com