

Sepsis en pediatría. Una nueva visión del problema.

Dr. Guillermo Luis Montalván González (gmontalvan.mtz@infomed.sld.cu)

Hospital Pediátrico Provincial Docente “Eliseo Noel Caamaño”.

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos” Matanzas.

Palabras claves: Sepsis, sepsis severa, shock séptico, hipoperfusión, shock oculto.

Introducción

La sepsis en el paciente pediátrico constituye unas de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, representando un gran agobio para los sistemas de salud y la sociedad, hasta hace muy poco tiempo interpretada bajo las evidencias de lo descrito en el paciente adulto, pero dado los avances en su entendimiento fisiopatológico, hoy se reconoce como una entidad que adopta características propias en cuanto a su epidemiología, formas clínicas de presentación, patrones hemodinámicos y pronóstico. A pesar de los grandes avances en el conocimiento de su fisiopatología, una mejora en su pronóstico no descansa en la esperanza del descubrimiento de nuevas terapéuticas, sino en el uso más efectivo y puntual de las ya existentes, situando al diagnóstico y tratamiento precoz como los pilares principales de su manejo.

Esta es la razón por la cual el diagnóstico y el manejo inicial se han desplazado de las unidades de cuidados intensivos hacia los cuerpos de guardias, departamentos de emergencias y salas de ingresos de las instituciones hospitalarias, lugares donde estos pacientes manifiestan los signos y síntomas iniciales.

Su reconocimiento y manejo temprano es el reto que enfrentan los profesionales, con el objetivo de mejorar su pronóstico.

Desarrollo

La sepsis es la principal causa de muerte de niños a nivel mundial, y consumidora de sustanciales recursos de salud. Anualmente se reporta que 1,6 millones de neonatos mueren por infección ⁽¹⁾ y el 60% de este total corresponden a enfermedades notificables en países en desarrollo ⁽²⁾. El panorama mundial en relación a la sepsis no es homogéneo, en los países desarrollados como los EUA, las vacunas redujeron un 99% de las muertes a causa de las enfermedades que previene, mientras que la problemática de los países en desarrollo es otra, estando en relación con la no aplicación de intervenciones relativamente simples que han demostrado ser efectivas en la disminución de la sepsis.

El reconocimiento del diagnóstico de esta entidad en el paciente pediátrico ha transitado por un largo camino que comenzó hace más de dos décadas con la aparición de los

trabajos de Bone y colaboradores ⁽³⁾. Con el propósito de elaborar definiciones aplicables al paciente pediátrico, varias modificaciones fueron propuestas, hasta que aparece “La Conferencia Internacional de Consenso de Sepsis en Pediatría”⁽⁴⁾.

Grupos de edades pediátricas y SRIS

Los valores de las variables utilizadas para definir el SRIS y disfunción orgánica tienen en cuenta los cambios fisiológicos normales que ocurren en relación a la edad (Tabla.1)⁽⁴⁾.

Recién nacido	0 día a 1 semana.
Neonato	1 semana a 1 mes
Lactante	1 mes a 1 año.
Preescolar	2-5 años
Escolar	6-12 años
Adolescente	13 a 18 años

Tabla 1. Edades de grupos pediátricos para la definición de sepsis ⁽⁴⁾.

Definiciones de SRIS, sepsis, sepsis severa y shock séptico en pediatría

Existe una significativa diferencia al aplicar las definiciones en el adulto y el niño, la de mayor transcendencia recae en que la taquicardia y polipnea son síntomas de común presentación en un gran número de estados patológicos en el niño, por lo tanto en pediatría se requiere que al menos las anomalías en el conteo de leucocitos o la temperatura estén presentes.

SRIS. La presencia de al menos dos de los siguientes criterios, uno al menos debe incluir la temperatura o conteo de leucocitos:

- Temperatura central > 38.5 °C o < 36 °C.
- Taquicardia, definida como frecuencia cardíaca >2 DS por encima de lo normal para la edad, en ausencia de estímulos externos, medicamentos, estímulos dolorosos o una persistente elevación sin causa aparente en un período superior 0.5 a cuatro horas. En niños < 1 año; bradicardia se define como frecuencia cardíaca < 10 percentil para la edad, en ausencia de estímulos vagales externos, drogas β bloqueadoras, cardiopatías congénitas o alguna persistente depresión sin causa aparente por un período superior a las 0.5 hora.

- Polipnea: dada por >2 DS por encima de la normal para la edad, ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado con enfermedad neuromuscular subyacente o anestesia general.
- Conteo de leucocitos elevados o disminuidos para la edad (no relacionado con leucopenia inducida por quimioterapia), o $>10\%$ de neutrófilos inmaduros.

INFECCIÓN. Sospechada o comprobada (cultivos positivos, coloración tisular (Gram), test de reacción de la cadena de polimerasa) o síndrome clínico asociado a una alta probabilidad de infección. La evidencia de infección incluye hallazgos positivos al examen físico, de laboratorio o de imágenes Ejemplo: leucocitos en fluidos corporales estériles, radiografía de tórax compatible con una neumonía, rash purpúrico o petequeial, púrpura fulminante.

SEPSIS. SRIS en presencia o como resultado de la infección sospechada o comprobada.

SEPSIS SEVERA. Sepsis más uno de los siguientes: disfunción cardiovascular o síndrome de distress respiratorio agudo o dos o más disfunciones de órganos diferentes a los primeros (ver tabla 4).

SHOCK SÉPTICO. Sepsis más disfunción cardiovascular

Tabla 2. Definición del síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS), Infección, Sepsis, Sepsis Severa y Shock Séptico ⁽⁴⁾.

Signos vitales y variables de laboratorio

Grupo de edad	FC (Latidos/ min)		FR (Respiraciones /min)	Conteo Leucocitos x10 ⁹ /mm	Presión Arterial Sistólica (mmHg)
	Taquicardia	Bradicardia			
0 día - 1 sem	>180	<100	>50	>34	<65
1 sem - 1 mes	>180	<100	>40	>19.5 o <5	<75
1 mes - 1 año	>180	< 90	>34	>17.5 o <5	<100
2 - 5 años	>140	NA	>22	>15.5 o <6	<94
6 - 12 años	>130	NA	>18	>13.5 o <4.5	<105
13-18 años	> 110	NA	>14	>11 o <4.5	<117

Tabla 3. Signos vitales y variables de laboratorio edad específica ⁽⁴⁾.

Criterios de disfunción orgánica

Disfunción cardiovascular

A pesar de la infusión de bolos de fluidos isotónicos intravenosos ≥ 40 ml/Kg en 1 hora

- Disminución en la PA (hipotensión) <5to. Percentil o PA sistólica <2 DS para la edad.

ó

- Necesidad de drogas vasoactivas para mantenerlas en un rango normal de PA.

(dopamina >5mcg/Kg. /min. o dobutamina, epinefrina, norepinefrina a cualquier dosis.

ó

- Dos de los siguientes criterios:

- Inexplicable acidosis metabólica: déficit de base > -5 mEq/l.
- Incremento del lactato arterial $>$ dos veces su límite superior.
- Oliguria: ritmo diurético <0.5 ml/Kg/h.
- Prolongado tiempo de llenado capilar >5 segundos.
- Temperatura diferencial >3 C°.

Disfunción Respiratoria

- $PaO_2/FiO_2 < 300$ en ausencia de enfermedad cardiovascular cianótica o enfermedad pulmonar preexistente.
- $PaCO_2 >65$ torr o 20 mmHg por encima del nivel basal.
- Necesidad de >50 % FiO_2 para mantener saturación ≥ 92 %.
- Necesidad no electiva de ventilación mecánica invasiva o no invasiva (☐).

Disfunción neurológica.

- Escala de Coma de Glasgow ≤ 11 .
- Cambios mentales agudos ó disminución ≥ 3 en la Escala de Coma de Glasgow de su nivel inicial.

Disfunción Hematológica

- Conteo de plaquetas $\leq 80\ 000/mm^3$ o disminución del 50 % del conteo de plaquetas del nivel más alto en los tres últimos días (para paciente hematológicos crónicos u oncológicos).
- INR > 2

Disfunción Renal

- Creatinina sérica \geq dos veces el límite superior para la edad o dos veces el incremento de su valor basal.

Disfunción Hepática

- Bilirrubina total ≥ 4 mg/dl (no aplicable en el recién nacido)
 - Alanina transaminasa (ALT) dos veces el límite superior del valor normal para su edad.
-

Tabla 4. Criterios de disfunción orgánica ⁽⁴⁾.

Mucho de lo que se ha avanzado en estos últimos años en relación a la entidad ha sido posible gracias al impulso que la campaña internacional “Sobreviviendo a la Sepsis” ha imprimido a la investigación, el conocimiento, la divulgación y el manejo de este tipo especial de paciente. Campaña patrocinada por importantes sociedad científicas que tiene como objetivo mejorar el pronóstico final de estos pacientes ⁽⁵⁾.

Papel a desempeñar por los Departamentos de Emergencias.

Mejorar el pronóstico del paciente portador de sepsis severa y shock séptico, no descansa en la esperanza del descubrimiento de nuevas terapias, sino en el uso más efectivo y puntual de las ya existentes, situando al diagnóstico y tratamiento precoz como pilares principales.

Llegado a este punto fue decisivo incorporar ideas y conceptos que posibilitaron el logro de estos objetivos. El de mayor importancia fue que el diagnóstico y manejo inicial de la sepsis severa y shock séptico no era privilegio exclusivo de las unidades de cuidados intensivos, pues muchos de los pacientes portadores de sepsis son atendidos por vez primera en los departamentos de emergencias, estos pacientes desde ese mismo instante deben ser considerados como “críticamente enfermos” precisando atención médica inmediata para evitar su deterioro clínico ⁽⁶⁾.

Aplicación al paciente pediátrico.

Las guías de prácticas clínicas definen algunos conceptos esenciales, entre los que destaca que a diferencia del adulto en quien la causa predominante de mortalidad por shock séptico es la parálisis vasomotora, en el niño ésta se relaciona con la caída del gasto cardíaco ^(7,8), al mismo tiempo de que este se asocia a hipovolemia grave que responde bien a la reanimación agresiva con volumen, exigiendo un manejo diferente de los expansores, inótrpos, vasopresores y vasodilatadores. El manejo de la sepsis severa y el shock séptico en el paciente pediátrico se distingue también por la puesta en práctica de las medidas terapéuticas en mucho menos tiempo, pues si en adulto se aspira a completar la instauración de la terapéutica en un plazo no mayor de 24 horas, en el niño ya en los primeros 15 minutos del diagnóstico se define la respuesta del shock a la administración de fluidos, en los primeros 60 minutos se define la respuesta a la dopamina y al cumplirse una hora de tratamiento y el paciente se mantiene en shock hay que cuestionar la posibilidad de que el factor que esté incidiendo sea el riesgo de insuficiencia adrenal y definir la administración de hidrocortisona. Es decir el

tratamiento es mucho más dinámico y deja bien claro que una sepsis severa o shock séptico es una condición aguda y su tratamiento se define prácticamente en una hora. Un retraso en su reconocimiento y terapéutica repercutirá directamente en su pronóstico de mortalidad, al perpetuar la hipoxia tisular y profundizar la disfunción de órganos por el deterioro del sistema energético celular ⁽⁷⁾.

Identificación de la sepsis y respuesta al tratamiento.

Marcadores de perfusión.

A) Índice de Perfusión Tisular Global

Acido Láctico, presión arterial media, saturación venosa de oxígeno, oximetría de pulso, presión de perfusión tisular, presión de perfusión abdominal.

B) Índice de Perfusión Tisular Regional

Tonometría gástrica, capnografía sublingual.

Reconocimiento de la sepsis severa y el shock séptico

El reconocimiento temprano de un estado de sepsis con disfunción de órganos (sepsis severa y shock séptico) estará apoyado en sutiles hallazgos clínicos, en un niño que cumple los requisitos de un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, estos hallazgos nos revelan una baja perfusión, estos incluyen, disminución del status mental, llene capilar lento (>2 segundos) sí shock frío o rápido si shock caliente, pulsos periféricos saltones (shock caliente) o débiles (shock frío), extremidades frías y moteadas (shock frío), bajo Ritmo Diurético (<1 ml/kg/h). La hipotensión no es necesaria para el diagnóstico clínico del shock séptico, sin embargo, su presencia en un niño con sospecha clínica de infección es “confirmatoria”.

Monitorización hemodinámica.

A) Monitorización en la primera hora ⁽⁷⁾ Los pacientes con una evidente hipoperfusión inducida por sepsis deben ser monitorizados lo antes posible. Una monitorización no invasiva consistente en:

Electrocardiografía, oximetría de pulso, presión arterial sisto-diastólica y media no invasiva, temperatura diferencial, ritmo diurético llene capilar índice de shock.

Los objetivos del tratamiento estarían definidos en función de normalizar los parámetros que mide la monitorización, siendo estos:

Llene capilar menor de 2 segundos, pulsos normales, sin diferencia entre los periféricos y centrales, extremidades calientes, ritmo diurético mayor de 1 ml/kg/hora, estado mental normal, oximetría de pulso adecuada, presión arterial y frecuencia cardiaca normal para la edad (mejoría del índice de shock).

B) Monitorización después de la primera hora ⁽⁷⁾.

Llegado a este punto sin haber conseguido la estabilización hemodinámica, se impondrá apoyarnos de una monitorización más agresiva y precisa que nos ayude a evaluar la respuesta a las intervenciones, esta consistirá en:

Oximetría de pulso, electrocardiografía continua, presión sanguínea intraarterial (si fuera posible), ritmo diurético, índice de shock, gasometría, ionograma, calcio y glicemia, presión venosa central, saturación venosa de oxígeno, gasto cardíaco, presión de perfusión abdominal (si estuviera justificada)

Los objetivos a cumplimentar después de la primera hora serán:

Ritmo diurético mayor de 1 ml/kg/hora, estado mental normal, optimizar precarga para lograr mejor gasto cardíaco, normoglicemia, saturación de O₂ en vena cava superior mayor de 70%, presión de perfusión tisular por encima de 60-65 mmHg, presión de perfusión abdominal normal, mejoría del Índice de Shock.

Reanimación con fluidos.

Ante todo paciente con sospecha de un estado de hipoperfusión, cualquiera que sea su causa, lo primero será garantizar la permeabilidad de la vía aérea y la administración de oxígeno.

El sello distintivo de la sepsis severa y el shock séptico es la reducción del volumen intravascular, por lo tanto la resucitación inicial con fluidos es considerada la terapéutica ideal ^(7,9).

El acceso intravenoso para la infusión de fluidos es más difícil de lograr en el niño que en el adulto, estableciendo la vía intraósea como una opción válida cuando falla la posibilidad de los accesos vasculares.

En el niño los requerimientos iniciales serán, bolos de 20 ml/kg que pueden repetirse hasta alcanzar los 60 ml/kg, valorando siempre respuesta hemodinámica. Pueden ser necesarios mayores volúmenes, pudiendo llegar a ser tanto como 200 ml/kg ^(9,10).

Posterior a la resucitación inicial, cantidades variables de fluidos será necesario en las próximas horas y primer día ^(7,10). El debate en el tipo de solución a administrar aún se mantiene vivo, el uso de los cristaloides o coloides serían los aconsejados ^(9, 10), desaconsejándose el uso de plasma fresco, excepto cuando exista indicación en corregir trastornos de la coagulación.

Shock séptico resistente a fluidos.

Cuando suficientes cantidades de expansores se han utilizado con el objetivo de mejorar la perfusión sistémica y han fracasado en conseguirlo, entonces la terapéutica con

drogas inotrópicas y vasoactivas debe instaurarse. Llegado este punto es necesario optimizar la terapia cardiovascular de acuerdo al perfil hemodinámico del paciente, mediante soporte inotrope cuando el gasto cardiaco (GC) se mantiene disminuido a pesar de una precarga adecuada; si la resistencia vascular sistémica (RVS) elevada contribuye a la disminución del GC entonces estaría indicada la adición de un vasodilatador y un agente inotrópico, y si la RVS se encuentra disminuida estará indicado el soporte vasopresor, con o sin la adición de un fármaco inotrópico ^(11,12).

Obtención de hemocultivos y terapéutica antibiótica.

La toma de al menos un hemocultivo antes del comienzo del tratamiento antibiótico en los pacientes con sepsis grave y shock séptico aumenta las probabilidades de detectar el patógeno causal. El tratamiento antibiótico inicial siempre por vía intravenosa, es casi siempre empírico, pues se desconoce el agente causal; es por ello que la política antibiótica inicial debe tener en cuenta importantes factores como las características individuales del paciente (edad, comorbilidad) y el lugar de adquisición del patógeno en la comunidad o el hospital. El tratamiento antibiótico precoz puede ser definido como la piedra angular del tratamiento de la sepsis ⁽¹³⁾.

Terapia de reposición esteroidea, glucosa, calcio y hormonas tiroideas. La terapia con hidrocortisona ha demostrado disminuir los requerimientos de fármacos vasoactivos y disminuir la mortalidad en adultos con shock séptico ⁽¹⁴⁾. La incidencia, importancia y manejo terapéutico de la insuficiencia suprarrenal (ISR) asociada al shock séptico pediátrico está aún poco estudiada. En las guías de prácticas clínicas ⁽⁷⁾ de la campaña “sobrevivir a la sepsis” se recomienda el tratamiento con hidrocortisona en el estadio de shock séptico resistente a catecolaminas, ante la insuficiencia suprarrenal sospechada (purpura fulminans, tratamiento corticoideo previo o enfermedad del eje hipotálamo-hipófiso-suprarrenal) o confirmada (no respuesta a la ACTH, o cortisol sérico disminuido), pero la efectividad de esta intervención aún no ha sido rigurosamente comprobada. La hipoglucemia debe ser diagnosticada y tratada enérgicamente, por ser nefasta para el sistema nervioso, tampoco se deben permitir cifras elevadas. La hipocalcemia debe ser corregida y la meta sería normalizar el calcio iónico; el tratamiento sustitutivo con hormonas tiroideas estaría indicado en pacientes en que se sospeche o se conozca su deficiencia. Su déficit puede ser sospechado de igual manera que se piensa en la ISR ⁽⁷⁾.

Remoción de fluidos

La resucitación con fluidos es el sello distintivo en el restablecimiento del shock séptico; no obstante gran parte de este fluido escapa al espacio extravascular, ocasionando edema y disfunción orgánica secundaria ⁽¹⁵⁾. Por este motivo, se puede considerar las terapias de reemplazo renal continuo (TRRC) de manera precoz, no necesitando la presencia de una insuficiencia renal establecida para su inicio, traduciéndose esto en una mejora de la supervivencia ⁽¹⁵⁾.

Ventilación Mecánica.

Los grados de evidencias en la población pediátrica en relación a la ventilación no son amplios, pero por la baja capacidad funcional residual que existe sobre todo en los neonatos y lactantes, la intubación precoz siempre debe ser tenida en cuenta, debiendo instituirse la ventilación pulmonar protectora, como estrategia desde el mismo momento que se inicia la ventilación ^(16,17,18), justificada esta por los nuevos conceptos de injuria pulmonar asociada a la ventilación mecánica.

Gammaglobulina Intravenosa.

La indicación de inmunoglobulina intravenosa en neonatos y niños mayores con sepsis severa y shock séptico ha reportado, una reducción de la mortalidad, las más recientes guías de prácticas clínicas sugieren su uso en este grupo de edades ⁽¹¹⁾.

Proteína C activada.

El uso de la proteína C activada no está aún recomendada en niños, pues en los estudios realizados no ha demostrado una mejoría de la mortalidad con su uso y sí un incremento en los trastornos de la coagulación ⁽¹¹⁾.

Creación del protocolo y educación a los profesionales.

La aplicación de las intervenciones recomendadas en las Guías de Prácticas Clínicas, requiere de una cuidadosa atención, pues de ello dependerá la puesta en práctica de los cuidados especiales en el manejo del paciente portador de sepsis severa y shock séptico. Teniendo como propósito estructurar cambios que contribuyan a edificar una armazón conceptual, que permita la eliminación progresiva de toda una gama de aplicaciones erróneas e inapropiadas que caracterizan los patrones actuales de cuidados al paciente con sepsis severa y shock séptico.

Un “Protocolo de Calidad” puede ser definido como aquel que tenga incorporado todas las intervenciones recomendadas. Si el diseño del protocolo se apega a las recomendaciones originales entonces dicho protocolo podrá ser calificado como una herramienta de elevada calidad.

El protocolo debe estar precedido por una búsqueda del conocimiento de la realidad en cuanto al tema, en la institución donde se planea su implantación, detectando las deficiencias que puedan incidir negativamente en el logro de las metas, elementos estos que nos permitirá trazar un plan de acción educativa a todas las personas implicadas, según las dificultades encontradas (emergencistas, intensivistas, laboratorio clínico, personal de farmacia, bacteriólogos, infectólogos, y médicos del sistema de urgencia de la institución). Una vez vencidas estas barreras debe ser constituirse “El equipo de sepsis”, debiendo estar conformado por los médicos de asistencia, designándose un líder que debe corresponder a la persona de más nivel y capacidad organizativa, toma de decisiones y poder de integración.

El equipo será activado cuando se sospeche o diagnostique un paciente portador de un estado de hipoperfusión secundario a una infección (sepsis severa o shock séptico) en cualquier área del hospital, siendo el encargado de jerarquizar la toma de decisiones, supervisar o instituir el manejo inicial y precisar el sitio final de ingreso del paciente (unidad de cuidados intermedios o unidad de cuidados intensivos).

El objetivo final del proyecto es garantizar el cumplimiento de todas las intervenciones que han demostrado mejorar la supervivencia del paciente con sepsis severa y shock séptico, para así mejorar el pronóstico final de estos pacientes, al mejorar la mortalidad y la calidad de vida.

Nuestro Protocolo de Acción

I. Medidas de resucitación inicial

1. ¿Cuál es el momento de cumplirlas? Estas deben ser cumplidas en la primera hora de diagnosticado el estado de sepsis severa o shock séptico.

2. ¿De dónde proceden los pacientes?

- Cuerpo de Guardia.
- Remitido de otro hospital incluida otra unidad de cuidados intensivos.
- Salas médicas o quirúrgicas de nuestro hospital.
- Nuestra propia unidad de cuidados intensivos.

3. ¿Quién las instaura y las dirige?

II. Características en la aplicación de estas medidas:

- Con la identificación del paciente se activa el Código de Sepsis Grave (CSG)

- Deben ser completadas todas y cada unas de ellas lo antes posible dentro de la primera hora con el propósito de lograr los objetivos de la resucitación

Una vez brindadas las medidas iniciales de resucitación, el paciente será trasladado previa coordinación con el servicio que lo recibe, brindándole todos los datos que se siguieron en la resucitación inicial (antecedentes, signos clínicos, medidas iniciales, tipo de fluidos, dosis, metas clínicas alcanzadas y cuales faltan por alcanzar, etc.).

Conclusiones

La sepsis severa y el shock séptico son parte del espectro de una misma entidad, dadas por la respuesta inflamatoria del organismo ante una injuria de causa infecciosa, y donde está instaurada una disfunción de órganos. Estas entidades son clasificadas tiempo dependiente como lo son también el infarto del miocardio y el trauma craneoencefálico severo, dependiendo su pronóstico de la precocidad con que se realice el diagnóstico y se instaure el tratamiento inicial.

El paciente pediátrico tiene sus particularidades con respecto al adulto, que deben ser tenidas en cuenta si se pretende mejorar la supervivencia de este tipo de pacientes. Un incremento en el conocimiento de estos elementos por los profesionales, y la instauración de protocolos de acción en cada institución que propicien su diagnóstico y manejo temprano es la única vía de mejorar el pronóstico final ⁽¹⁹⁾.

Referencias Bibliográficas

1. The World Health Report 2004: Changing History. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 2004.
2. The World Health Report: Health Systems: Improving Performance. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 2006.
3. Bone RC, Fisher CJ, Clemmer TP, et al: Sepsis syndrome: A valid clinical entity. *Crit Care Med* 1989; 17:389–393.
4. Goldstein B, Giroir B, Randolph A, and Members of the International Consensus Conference Panel: International Pediatric Sepsis Consensus Conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6:2–8.
5. Dellinger RP, *et al.* Surviving Sepsis Campaign Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock. *Intensive Care Med.* 2004; 30: 536-555.
6. Carcillo JA *et al.* Goal-Directed Management of Pediatric Shock in the Emergency Department. *Clin Ped Emerg Med* 8:165-175 2007

7. Carcillo JA, MD; Alan I. Fields, MD; Task Force Committee Members: Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal patients in septic shock. *Crit Care Med* 2002; 30: 1365-1378
8. Gary Ceneviva, et al: Hemodynamic Support in Fluid-refractory Pediatric Septic Shock. *Pediatrics* 1998; 102; 19-DOI: 10.1542.
9. Carcillo JA, Tasker. RC: Fluid Resuscitation of Hypovolemic Shock: Acute Medicine's Great Triumph for Children. *Intensive Care Med* (2006) 32:958-961
10. Parker MM, Shelhamer JH, Natanson C, et al: Serial cardiovascular variables in survivors and nonsurvivors of human septic shock: Heart rate as an early predictor of prognosis. *Crit Care Med* 1987; 15: 923-929
11. R. Phillip Dellinger, et al: Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Med* 34:17-60
12. Rhodes A, Bennett ED. Early goal-directed therapy: An evidence-based review. *Crit Care Med* 2004; 32 (Suppl.): S448-S450.
13. Bochud PY, Bonten M, Marchetti O, Calandra T. Antimicrobial therapy for patients with severe sepsis and septic shock: An evidence-based review. *Crit Care Med* 2004; 32 (Suppl.): S495-S512.
14. Carcillo JA et al. Goal-Directed Management of Pediatric Shock in the Emergency Department. *Clin Ped Emerg Med* 8:165-175 2007
15. Carcillo J A, MD. What's new in pediatric intensive care. *Crit Care Med* 2006 Vol. 34, No. 9 (Suppl.)
16. Ranjit S, et al: Aggressive management of dengue septic shock may decrease mortality: A suggested protocol. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 412-419
17. Frutos-Vivar F, Nin N, Esteban A. Epidemiology of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Curr Opin Crit Care* 2004; 10: 1-6.
18. Montalván González G: Manejo del fallo respiratorio agudo hipoxémico en pediatría. *Rev Med Electrónica [artículo en línea]* 2006; 28(4) jul-ago.
19. Montalván G. Campaña sobrevivir a la sepsis en pediatría: ¿Dónde estamos? *REMI*. 2006; 6(7):E58. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2006/07/REMIED58i.html>