

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES  
POSTGRADO DE PUERICULTURA Y PEDIATRIA**

**RESULTADO DE UNA INTERVENCIÓN ACADÉMICA EN LAS ÁREAS DE  
CUIDADOS CRÍTICOS PEDIÁTRICOS DEL IAHULA PARA MEJORAR EL  
PRONÓSTICO DE LOS NIÑOS CON SHOCK.**

**AUTOR:**  
**Angie Milena Ramón**

**TUTORES:**  
**Dra. Nilce Salgar**  
**Dr. Akbar Fuenmayor**  
**Dra. Mary Carmen Morales**

**Mérida, Octubre 2015**

**RESULTADO DE UNA INTERVENCIÓN ACADÉMICA EN LAS ÁREAS DE  
CUIDADOS CRÍTICOS PEDIÁTRICOS DEL IAHULA PARA MEJORAR EL  
PRONÓSTICO DE LOS NIÑOS CON SHOCK.**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO  
PRESENTADO POR LA DRA. ANGIE  
MILENA RAMON GUTIERREZ;  
PASAPORTE No. CC. 52710541, ANTE EL  
CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS  
ANDES, COMO CREDENCIAL DE MERITO  
PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA Y  
PUERICULTURA.

**Autor:** Dra. Angie Milena Ramón Gutiérrez

Médico Cirujano, Residente de III año del Postgrado de Puericultura y Pediatría.

Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Mérida- Venezuela.

**Tutores:**

**Dra. Nilce Salgar.**

Especialista en Puericultura y Pediatría. Universidad de los Andes. Especialista en Terapia Intensiva y Medicina Crítica Pediátrica I.A.H.U.L.A. Profesor Asistente de la Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela.

**Dra. Mary Carmen Morales P.**

Especialista en Puericultura y Pediatría Universidad de los Andes. Especialista en Terapia Intensiva y Medicina Crítica Pediátrica U.L.A. Profesor Asistente de la Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela.

**Dr. Akbar Fuenmayor A.**

Especialista en Puericultura y Pediatría Universidad de los Andes. Especialista en Terapia Intensiva y Medicina Crítica Pediátrica. Hospital J.M. de los Ríos, Caracas- Venezuela. Profesor Agregado de la Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a **Dios** por bendecirme, dándome la fuerza necesaria para seguir adelante durante todo el camino y permitirme llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A mis **padres Álvaro y Josefa**, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, quienes con su amor, comprensión, han sido fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aun en toda mi carrera profesional, sin ustedes no hubiese sido imposible culminar mi especialización.

A mi **esposo Miller Arbey** mil gracias por acompañarme en este proceso, por sobre todo, tu amor, tu comprensión, paciencia y fortaleza que permitieron que pudiese lograr esta meta.

A **mis hijos Camilo Andrés y Valery Sofía** por ser mi fuente de motivación e inspiración, que me impulsa a cada día superarme en la carrera de ofrecerles lo mejor.

A **mi hermano Wilmer**, gracias por confiar en mí, por apoyarme en todos los momentos y saber que puedo contar con él.

A **mis tutores: Dra. Mary Carmen Morales, Dr. Akbar Fuenmayor** y de manera especial a la Dra. **Nilce** por Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiarme, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación personal; destacando por encima de todo, su disponibilidad y paciencia durante todo el desarrollo de la tesis.

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>Resumen</b>	
<b>Summary</b>	
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo específico</b>	<b>9</b>
<b>Metodología</b>	<b>11</b>
<b>Sistema de variables</b>	<b>13</b>
<b>Análisis estadístico</b>	<b>14</b>
<b>Resultados</b>	<b>15</b>
<b>Discusión</b>	<b>43</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>51</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>53</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	
<b>Anexos</b>	

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b>	Características demográficas y clínicas de la población según etapa de intervención.	<b>15</b>
<b>TABLA 2.</b>	Características cuantitativas de la muestra por etapa de intervención.	<b>16</b>
<b>TABLA 3.</b>	Shock por categorías según etapa de intervención.	<b>16</b>
<b>TABLA 4.</b>	Concordancia en el diagnóstico de la causa del shock según etapa de intervención.	<b>19</b>
<b>TABLA 5.</b>	Concordancia con las normas internacionales en la terapéutica del shock según etapa de intervención.	<b>20</b>
<b>TABLA 6.</b>	Corrección del shock durante la primera hora según etapa de intervención.	<b>21</b>
<b>TABLA 7.</b>	Hora de inicio de la primera catecolamina según etapa de intervención.	<b>23</b>
<b>TABLA 8.</b>	Respuesta clínica a la primera catecolamina según etapa de intervención.	<b>24</b>
<b>TABLA 9.</b>	Uso de vía intraósea (VIO) según etapa de intervención.	<b>25</b>
<b>TABLA 10.</b>	Razones del retraso (según médico tratante) para la estabilidad hemodinámica en la primera hora por etapa de intervención.	<b>26</b>
<b>TABLA 11.</b>	Razones del retraso (informadas por la auditoría) para la estabilidad hemodinámica en la primera hora por etapa de intervención.	<b>28</b>

<b>TABLA 12.</b>	Estabilidad hemodinámica a las seis horas del diagnóstico del shock según etapa de intervención.	<b>29</b>
<b>TABLA 13.</b>	Respuesta a fluidos durante la resucitación por etapa de intervención.	<b>31</b>
<b>TABLA 14.</b>	Cumplimiento del paquete de medidas para las seis horas de la SSC según etapa de intervención.	<b>33</b>
<b>TABLA 15.</b>	Barreras para alcanzar la estabilidad hemodinámica a las seis horas de la SSC en los niños con shock séptico.	<b>34</b>
<b>TABLA 16.</b>	Causa del retraso en la estabilidad hemodinámica según auditoría para los shock no sépticos.	<b>36</b>
<b>TABLA 17.</b>	Variables cuantitativas del resultado de la hospitalización según etapa de intervención.	<b>38</b>
<b>TABLA 18.</b>	Variables cualitativas del resultado de la hospitalización según etapa de intervención.	<b>39</b>
<b>TABLA 19.</b>	Resultado de la hospitalización según tipo de shock y por etapa de intervención.	<b>40</b>
<b>TABLA 20.</b>	Resultado de la resucitación y hospitalización según concordancia con los lineamientos y etapa de intervención.	<b>42</b>

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El Shock en pacientes críticos tiene alta repercusión en el pronóstico, aumenta la mortalidad y predispone al paciente a desarrollar falla multiorgánica. El reconocimiento temprano de los signos de shock y una terapia agresiva que logre corregir el estado de hipoperfusión mejora los resultados.

**OBJETIVO:** Comprobar la utilidad de una intervención académica en el pronóstico de los niños con shock de cualquier etiología y determinar las barreras para el cumplimiento de las medidas de resucitación en el periodo postintervención.

**METODOLOGÍA:** Estudio prospectivo, longitudinal, cuasi-experimental no controlado (antes y después) en niños entre 28 días y 15 años con 11 meses, ingresados a las unidades de cuidados críticos pediátricas del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, de marzo 2013 a junio de 2015.

**RESULTADOS:** En la etapa post-intervención, fue superior el porcentaje de casos con corrección del shock en la primera hora (28,4% Vs 37,5%) y de 13% a las seis horas ( $p=0,05$ ). Mayor porcentaje de pacientes alcanzó la estabilidad hemodinámica en la primera hora de resucitación cuando se cumplieron los lineamientos del ATLS y la SSC (85% pre y 83% post intervención) que aquellos en los que no se cumplieron (16% y 6,5% respectivamente). Igualmente ocurrió a las seis horas de resucitación. Se encontró una reducción del goteo lento (no usar emboladas) como causa de retardo en la resucitación (desde 31,2% a 18%).

**CONCLUSIÓN:** Una intervención académica, mostró utilidad para mejorar los conocimientos de los residentes en cuanto a causas y manejo del shock.

**Palabras claves:** shock, sepsis, intervención.



## SUMMARY

**INTRODUCTION:** The Shock in critical patients has high impact on the prognosis, increased mortality and predisposes the patient to develop multiple organ failure. Early recognition of the signs of shock and aggressive therapy that achieves correct the state of hypoperfusion improves outcomes.

**OBJECTIVE:** To test the usefulness of an academic intervention on the prognosis of children with shock of any etiology and determine the barriers to implementation of measures of resuscitation in the post-intervention period.

**METHODOLOGY:** Prospective, longitudinal study, uncontrolled quasi-experimental (before and after) in children between 28 days and 15 years and 11 months admitted to the pediatric critical care units of the University Hospital of the Andes Autonomy Institute, from March 2013 to June 2015.

**RESULTS:** In the post-intervention phase was higher than the percentage of cases with correction of shock in the first hour (28.4% vs. 37.5%) and 13% at six hours ( $p = 0.05$ ). Higher percentage of patients achieved hemodynamic stability in the first hour of resuscitation when ATL Sand the SSC guidelines were met (85% pre and post intervention 83%) than those who were not met (16% and 6.5% respectively). The same occurred at six hours of resuscitation. A reduction of slow drip found (do not use pump strokes) as a cause of delay in resuscitation (from 31.2% to 18%).

**CONCLUSION:** An academic intervention was useful for improving knowledge of the residents in as to causes and management of shock.

**Key words:** Shock, sepsis, intervention.

## I. INTRODUCCIÓN

El shock o estado de hipoperfusión es la vía final común de diversos procesos patológicos; en la edad pediátrica predominan como causas, las pérdidas gastrointestinales en el lactante, la hemorragia en los niños con politrauma y la disfunción de la microcirculación en los niños con sepsis severa <sup>1,2</sup>.

Aunque existe un cuadro clínico descrito como característico del shock (signos de hipoperfusión periférica y taquicardia o hipotensión arterial), es frecuente la superposición de signos clínicos en niños con y sin shock y en shock de diferente etiología, por lo que en la evaluación clínica inicial, no es ocasional la confusión incluso del médico experimentado en cuanto a los signos clínicos y la etiología del shock <sup>3,4</sup>. Por otro lado, la evolución del shock es un proceso dinámico, algunos niños ingresan aparentemente estables y poco después de su ingreso, hacen descompensación hemodinámica e hipotensión <sup>3,5</sup>.

Fisher J, *et al* <sup>3</sup>, evaluaron las causas de shock en la emergencia pediátrica del hospital de niños de Nevada, pero excluyeron las activaciones por trauma; el shock séptico predominó con un 57%, seguido del shock hipovolémico por gastroenteritis, enfermedades metabólicas o emergencias quirúrgicas (24%).

La OMS<sup>6</sup>, en el 2008 reporta que el trauma múltiple mantiene elevada incidencia a nivel mundial, constituyendo la principal causa de muerte entre los 10 y 40 años de edad. La mortalidad pediátrica causada por shock de todas las causas ha sido

escasamente reportada; la mayoría de los estudios son realizados en casos de shock séptico y en unidades de cuidados intensivos <sup>3</sup>. Sing D, *et al* <sup>7</sup>, en su estudio en Punjab, India, reportan una mortalidad por shock de cualquier etiología del 26.4%.

La frecuencia de shock independiente de la causa, no ha sido reportada en la población infantil venezolana. En Mérida, Sánchez M <sup>8</sup>, encontró una frecuencia de shock del 25,4% en los niños ingresados al IAHULA, además la presencia de shock se asoció a mayor mortalidad (41,7% respecto a 5,7% en los niños sin shock). En esa casuística, se encontró mayor frecuencia de shock hipovolémico (52,8%), seguido del shock séptico (27,8%), situación que se repite en los países de escasos recursos como la India <sup>7</sup>.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En países desarrollados, la sepsis constituye la primera causa de shock. La tasa de incidencia de sepsis severa en Estados Unidos es de 3 casos por 1.000 habitantes, representando un estimado de 751.000 casos por año; la incidencia es mayor en lactantes (5,3/1000 niños < de 1 año) y disminuye a 0,2/1000 en niños de 5-14 años, incrementa lentamente durante la adultez y se acelera el incremento en mayores de 85 años (26,2/1000) <sup>9</sup>.

La mortalidad causada por shock séptico en niños, oscila en un amplio rango, desde 13% al 80% y se mantiene elevada a pesar de los esfuerzos realizados para mejorar el cuidado de estos pacientes <sup>7, 10, 11, 12</sup>.

En un esfuerzo por detener la elevada mortalidad por trauma, se recomienda el uso del protocolo *Advanced Trauma Life Support* (ATLS)<sup>13</sup>, método estandarizado y ampliamente aceptado para el control inicial del paciente politraumatizado; en el 2009, la revisión Cochrane no encontró artículos que comparen la mortalidad antes y después de la introducción del ATLS, que reúnan los criterios de calidad necesarios y concluyó que no hay evidencia de que el programa mejore el pronóstico de los pacientes con trauma múltiple<sup>14</sup>.

Carcillo *et al*<sup>15</sup>, evaluaron la utilización por los médicos de la comunidad de los lineamientos del *Pediatric Advanced Life Support* (PALS) en los niños atendidos, antes de ser referidos a un hospital regional; encontraron que los niños con shock presentaron mayor mortalidad que los niños sin shock (11,4% Vs 2,6%) independientemente de la categoría diagnóstica (trauma y no trauma) y que el uso temprano de las normas PALS se asoció con disminución de la mortalidad (8,7% Vs 15%).

La *Surviving Sepsis Campaign* (SSC), adoptó el algoritmo propuesto por el ATLS para manejar los niños con shock séptico, incorporando las eventualidades de shock frío o caliente para definir los requerimientos de catecolaminas. La SSC recomienda basado en evidencias, el manejo del paciente con sepsis grave mediante el seguimiento de dos paquetes de objetivos específicos, unos para ser alcanzados a las seis horas del diagnóstico de la sepsis (Estabilidad hemodinámica, diagnóstico del foco infeccioso, antibioticoterapia empírica,

obtención de hemocultivos y control de la fuente) y otro paquete para ser cumplido en las primeras 24 horas <sup>16</sup>.

Vesteinsdottir E, *et al* <sup>17</sup> en su estudio prospectivo realizado en todas las UCIs de Islandia, encontraron un cumplimiento de los objetivos de resucitación en shock séptico de 60% al 72% en pacientes mayores de 18 años; el cumplimiento del paquete completo de medidas de las seis horas de la SSC fue del 35%.

Cruz A, *et al* <sup>5</sup> en el *Texas Children's Hospital* identifican los obstáculos para el adecuado tratamiento de los niños sépticos, donde destacan: Variaciones en la experiencia del equipo de médicos y enfermeras que realizan la evaluación inicial, ausencia del adecuado personal de enfermería necesario para la cantidad de recursos que requiere el paciente, dificultades para obtener mediciones frecuentes de los signos vitales, falta de protocolos respecto a la antibioticoterapia empírica y test diagnósticos, falta de priorización en la medicación y barreras para el flujo del paciente a través de la institución.

En España, Ferrer *et al* <sup>18</sup>, reportan las barreras que limitan la aplicación adecuada de la SSC, por una parte, la demora en la asistencia ligada a la frecuente situación de saturación que padecen los servicios de urgencias y para la obtención de resultados analíticos pertinentes; y por otra, a los hábitos y actitudes establecidas por los profesionales que laboran en los servicios de urgencias.

En Brasil, Oliveira C, *et al*<sup>19</sup> encontraron que las barreras más importantes en la implementación de las directrices ACCM / PALS fueron, la falta de reconocimiento del shock en la etapa inicial, las dificultades en la obtención del acceso venoso central, la presencia de médicos en formación en las áreas de atención médica, y la falta de objetivos claros y protocolos de tratamiento. Otras barreras incluyen la ausencia de medios de transporte especializado a hospitales secundarios o terciarios y el restringido número de camas de UCI.

En el IAHULA, Sánchez, M<sup>8</sup>, reportó las razones informadas por los médicos tratantes como explicación para la falta de estabilidad hemodinámica en la primera hora, predominando el goteo lento a través de vía venosa periférica o central y el retraso en la colocación de catéteres venosos centrales.

Múltiples instituciones hospitalarias han diseñado diferentes métodos para mejorar la adhesión a las normas de resucitación de la SSC y soporte avanzado de vida, los primeros, utilizados para la detección temprana de la sepsis y del estado de inestabilidad en el enfermo, mediante la creación de sistemas automatizados que detectan las alteraciones de los signos vitales sugestivos de shock o sepsis desde el triage. Esta estrategia generalmente es acompañada por la creación de equipos de resucitación de shock que una vez activados se encargan del manejo del paciente. El resultado reportado, es un aumento de la proporción de pacientes que

reciben resucitación dirigida a objetivos y disminución en las tasas de mortalidad  
20, 21, 22, 23

El segundo enfoque, se ha dirigido a mejorar el conocimiento de los médicos de las salas de emergencia y de cuidados intensivos en sesiones formativas sobre los lineamientos internacionales en cuanto a definición, reconocimiento y tratamiento de la sepsis grave<sup>5,18, 24</sup>, mediante la publicación en poster y manual de bolsillo de los algoritmos de ATLS y SSC<sup>18</sup>, además de la implementación de sesiones de revisión de casos clínicos de shock<sup>18, 21, 25</sup>. Finalmente se ha incorporado la técnica de simulación de casos mediante prácticas de resucitación en shock realizadas con maniquís<sup>25, 26</sup>.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En el Hospital Sabadell de Barcelona<sup>18</sup>, se obtuvo una tasa de cumplimiento de las directrices de la SSC mayor al 50%, en los apartes: inserción de catéter venoso central, inicio temprano del antibiótico y obtención de hemocultivos, con la aplicación de programas educativos al personal de urgencias y UCI en cuanto a definición, reconocimiento y tratamiento del shock séptico.

En Estados Unidos, Giuliano K, *et al*<sup>20</sup>; desarrollaron un protocolo de vigilancia de sepsis severa, que consiste en un monitor con una aplicación configurada con los lineamientos de la SSC, para detectar signos y síntomas de sepsis severa, brindando recomendaciones e indicaciones al personal médico y contribuyendo en

la toma de decisiones; su aplicación se asoció con mejor cumplimiento del paquete de reanimación de la SSC ( $p= 0,01$ ).

En el *Texas Children's Hospital*, diseñaron una intervención para maximizar el reconocimiento de los niños con riesgo de shock séptico y facilitar la implementación en la emergencia pediátrica de las guías nacionales establecidas; utilizaron: 1. Sistema de triage automatizado para reconocer los signos vitales anormales, 2. Aumento del recurso de enfermería en el área, 3. Gráfica para facilitar la interpretación de los signos vitales y 4. Protocolización de las órdenes de laboratorio, de la antibioticoterapia empírica y de la medicación inicial; con esta intervención lograron disminuir el tiempo desde el triage hasta el primer bolo de 56 a 22 minutos ( $p<0,001$ ) y del triage al primer antibiótico desde 130 a 38 minutos ( $p>0,001$ )<sup>5</sup>.

Así mismo en el 2011, en el hospital pediátrico de California se llevó a cabo una estrategia educativa de resucitación simulada en residentes y enfermeras, con el uso de maniquís y escenarios que reflejan urgencias, introduciendo las recomendaciones del PALS con hallazgos que reportan mejoría de la confianza en el manejo de las emergencias (67%) y de las habilidades de resucitación (62%)<sup>26</sup>.

La implementación de un “código de sepsis”, en Barcelona, España, se asoció al cumplimiento del 80% de las siguientes medidas: resucitación con volumen suficiente, administración de adrenalina en los casos sin respuesta a fluidos y medición de los niveles séricos de ácido láctico<sup>21</sup>.



Esta información, muestra la utilidad de la aplicación de una serie de medidas dirigidas a aumentar el conocimiento y las destrezas sobre ATLS y SSC en el personal que labora en las áreas críticas pediátricas. Para lograr estos avances en el IAHULA, se realizó una intervención académica que se hizo en tres etapas: 1. Fomento del uso del acceso venoso intraóseo (VIO), mediante talleres de capacitación rápida con maniquís y huesos de pollo; dirigido a residentes de postgrado de pediatría y medicina crítica. 2. Inclusión del algoritmo diagnóstico/terapéutico del shock séptico en la hoja de manejo de los episodios de shock siguiendo las pautas de la SSC y el ATLS y que persigue la resucitación guiada por objetivos. 3. Sesiones de revisión de los casos clínicos de shock con dificultades en la resucitación o con resultado adverso, dirigidas a corregir fallas y estimular el perfeccionamiento de las conductas terapéuticas.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

El objetivo de este trabajo especial de grado, es cuantificar la influencia de la intervención académica realizada en cuanto a: 1. Cumplimiento de los lineamientos del ATLS en cualquier tipo de shock, 2. Cumplimiento del paquete de medidas de las seis horas de la SSC en los niños con shock séptico y 3. El resultado de la hospitalización de los niños que presentaron episodios de shock de cualquier etiología, en la sala de emergencia y la UCI pediátricas del IAHULA.

## **II. OBJETIVO GENERAL**

Comprobar la utilidad de una intervención académica en las áreas de cuidados críticos pediátricos del IAHULA para mejorar el pronóstico de los niños con shock de cualquier etiología.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Clasificar los niños con shock según la etapa del estudio: pre-intervención académica y post-intervención.
2. Determinar la concordancia en el diagnóstico de la etiología del shock entre el médico tratante y la revisión realizada por especialistas pre y post intervención académica.
3. Comparar el porcentaje de cumplimiento de los lineamientos del ATLS y la SSC y medidas específicas durante la primera hora de resucitación (vía intraósea, expansiones de volumen con emboladas, inotrópicos en shock refractario a fluidos) pre y post intervención académica

4. Determinar las barreras observadas para el cumplimiento del ATLS y la SSC en las dos etapas de observación.
  
5. Registrar la influencia de la intervención en el cumplimiento del paquete de las seis horas de la SSC en los niños con shock séptico.
  
6. Registrar la influencia de la intervención en el cumplimiento del ATLS y plan C de rehidratación en los niños con shock no séptico.
  
  
7. Determinar la influencia de la intervención en el resultado de la resucitación y la hospitalización de la población total y por tipo de shock (Estabilidad hemodinámica en la primera hora, a la sexta hora y mortalidad durante el episodio de shock) y de la hospitalización (mortalidad a los 28 días, días de ventilación mecánica, días de hospitalización en UCI, días de hospitalización total).

### III. METODOLOGIA

#### **DISEÑO:**

Estudio prospectivo, longitudinal, cuasi-experimental no controlado (antes y después) que evalúa el impacto de una intervención académica para mejorar el cumplimiento de las guías ATLS y de la Campaña para sobrevivir a la Sepsis en el manejo de niños con shock, que forma parte del proyecto "Manejo agudo del Shock" (MASHOCK) e incluye todos los niños con episodios de shock registrados, entre marzo del 2013 y junio del 2015.

#### **POBLACIÓN:**

Pacientes con edades comprendidas entre los 28 días y los 15 años con 11 meses, hospitalizados en la Unidad de Cuidados Especiales Pediátricos (UCEP) y en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

#### **Criterios de inclusión: MUESTRA**

Pacientes que presenten durante su hospitalización uno o más episodios de shock de cualquier etiología.

#### **Criterios de exclusión:**

Pacientes con datos incompletos.

## **PROCEDIMIENTO:**

El proyecto MASHOCK registra todos los pacientes ingresados a las áreas descritas, cuando un niño presenta un episodio de shock, el manejo se hace bajo los lineamientos del ATLS y la SSC, registrados en el formato diseñado para tal fin, donde se especifica cada una de las medidas terapéuticas y el tiempo consumido en cada una de ellas. Luego de dos trabajos especiales de grado, se identificaron las barreras para el cumplimiento de los lineamientos internacionales y con la intención de eliminar estas barreras mejorando los conocimientos y destrezas de los médicos a cargo del tratamiento de estos niños, se diseñó una intervención académica, que incluyó los siguientes aspectos:

1. Se dictaron talleres de colocación de vía intraósea (Octubre 2014) en tres sesiones, una para cada año de postgrado de puericultura y pediatría, además de medicina crítica pediátrica.
2. Inserción del algoritmo de manejo del shock, propuesto por la SSC y el ATLS, en la hoja de registro y manejo de cada episodio de shock; haciendo énfasis en el tiempo de inicio y administración de cada medida terapéutica (Febrero 2015) (Anexo 1)
3. Revisión bimensual de casos clínicos de shock en la que participan todos los médicos de los dos postgrados descritos y los médicos especialistas de las dos áreas de intervención (Mayo 2015), que favorece la actualización académica y la identificación de las debilidades en el manejo.

## IV. SISTEMA DE VARIABLES

### **Variable independiente:**

Intervención académica

### **Variables dependientes:**

- Mortalidad: Durante el shock y durante la hospitalización medida a los 28 días.
- Recidiva del shock.
- Días de ventilación mecánica.
- Días de hospitalización en UCI/UCEP.
- Días de hospitalización general.

www.bdigital.ula.ve

### **Variables intervinientes:**

#### **Dependientes del paciente.**

- Variables demográficas: Sexo y edad.
- Diagnóstico fisiopatológico.
- Presencia de comorbilidades.

#### **Dependientes de la atención médica.**

**Medidas terapéuticas aplicadas:** Volumen de fluidos en la 1ra hora. Volumen de expansión total. Uso de catecolaminas, uso de esteroides, inserción de vía intraósea, intubación endotraqueal, necesidad de hemoderivados, etc.

## V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### UNIVARIABLE:

- Variables Cualitativas: Tablas de frecuencia, Razón y Proporción
- Variables Cuantitativas: Medidas de Tendencia Central (Media, mediana y moda) y Medidas de Dispersión (Rango, varianza, desviación estándar)

### BIVARIABLE:

- Tablas en las que se compararon las medias y desviaciones estándar de las variables continuas.
- Tablas tetracóricas (2x2) Elaboradas con los dos grupos de casos (pre y postintervención) y las variables dicotómicas valoradas en el estudio.

### Asociación Estadística:

- Variables Cualitativas:  $\chi^2$  y *Odds ratio* con el 95% IC.
- Variables Continuas: *t Student*
- Valor de significación estadística ( $p \leq 0,05$ )

## RESULTADOS

Entre marzo 2013 y Junio 2015, se detectaron 165 casos de shock manejados en la UCEP de la emergencia pediátrica y en la UCIP del IAHULA. La edad media de estos niños fue de 64,6 meses (DT= 67,116), con peso promedio de 22,9 Kg (DT= 20,448), el 55,2 % eran del sexo masculino. Las características demográficas y clínicas de la población estudiada en las dos etapas se muestran en la tabla 1 y 2, la única diferencia estadísticamente significativa, fue la mayor frecuencia del sexo masculino preintervención(  $p=0,017$ ). Se incluyeron todos los tipos de shock, observándose predominancia del shock hipovolémico y distributivo en las dos etapas de análisis (59,3% y 33,3% respectivamente)(tablas 1, 2 y 3).

**TABLA 1**  
**CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE LA POBLACIÓN**  
**SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Variable Cualitativa	Pre-intervención N %	Post-intervención N %	Total N %	Valor de p
Sexo	67	24	91	0,017
masculino	61,5%	42,9%	55,2%	
Ingresó por UCEP	96 88,1%	45 80,4%	141 85,5%	0,137
Presencia de comorbilidad	48 44,0%	20 35,7%	68 41,2%	0,195
Patología médica	69 63,3%	38 67,9%	107 64,8%	0,127
Infección al ingreso	64 58,7%	41 73,2%	105 63,6%	0,047



**TABLA 2**

**CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DE LA MUESTRA POR ETAPA DE INTERVENCIÓN**

VARIABLE CUANTITATIVA	Intervención binaria	N	Media	Error típ. de la media	Valor de p
Edad en meses	Pre	108	58,95	6,466	0,130
	Post	54	75,93	8,997	
Probabilidad de muerte por PRIMIS	Pre	93	20,601	2,5064	0,096
	Post	52	14,881	2,3226	
Peso en kilogramos	Pre	106	21,717	1,9748	0,272
	Post	48	25,640	2,9821	
Días de evolución de la enfermedad actual	Pre	105	19,88	8,206	0,511
	Post	55	12,25	3,069	

**TABLA 3**

**SHOCK POR CATEGORÍAS SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Shock por categorías	Intervención		Total	Valor de p
	Pre	Post		
Hipovolemico	60	38	98	p=0,322
	55,0%	67,9%	59,4%	
Distributivo	39	16	55	
	35,8%	28,6%	33,3%	
Obstructivo	2	0	2	
	1,8%	0,0%	1,2%	
Cardiogénico	8	2	10	
	7,3%	3,6%	6,1%	
Total	109	56	165	
	100,0%	100,0%	100,0%	

La intervención académica se hizo en tres etapas, inicialmente se dictaron talleres de colocación de vía intraósea (Octubre 2014), posteriormente (Febrero 2015) se insertó el algoritmo de manejo del shock, propuesto por la SSC y el ATLS, en la hoja de registro y manejo de cada episodio de shock; finalmente (Mayo 2015), se inició la revisión bimensual de casos clínicos de shock en la que participaron médicos especialistas de las dos áreas de estudio y todos los residentes del postgrado de Puericultura y Pediatría y Terapia Intensiva Pediátrica. Los 165 pacientes están distribuidos entre las dos etapas: pre-intervención (n=109, 66%) y post-intervención (a partir de octubre 2014) con 34% de los casos (n=56).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

La evaluación del diagnóstico y la terapéutica de cada uno de los episodios de shock, fue realizada por pediatras especialistas en medicina crítica y se basó en la revisión de las hojas de registro de cada uno de los casos, siguiendo el cumplimiento de las directrices establecidas por la SSC y el ATLS, auditando los siguientes aspectos:

1. Signos clínicos en los que se fundamentó el diagnóstico del shock (compensado y descompensado).
2. Estabilidad hemodinámica en la primera hora de diagnóstico del shock, incluye: corrección de los signos de hipoperfusión, volumen de fluidos administrado, uso de inotrópicos/ vasoactivos y uso de hemoderivados.

3. Tiempo de ejecución de cada medida terapéutica (inicio-finalización).
4. Cumplimiento del paquete de metas de las primeras seis horas de la SSC en los casos de shock séptico.
5. Diagnóstico etiológico del shock.

Cuando se encontró algún error en los puntos dos, tres y cuatro, se clasificó como ausencia de concordancia en el manejo. También fue registrada la concordancia en el diagnóstico de la etiología del shock. En los casos de shock séptico se incluyó todo el paquete de las primeras seis horas de la SSC para determinar la falta de concordancia en el manejo (estabilidad hemodinámica a la hora, inicio de antibioticoterapia en la primera hora, obtención de hemocultivos, diagnóstico del foco infeccioso y drenaje del mismo en las seis primeras horas).

#### **Concordancia en el diagnóstico de la etiología del shock:**

El médico que manejó el shock no registró la causa del mismo en 17 casos. La discrepancia en el diagnóstico etiológico se redujo a la mitad en el período post-intervención, pero no alcanzó significancia estadística (Chi cuadrado,  $p=0,218$ ) (Tabla 4).

**TABLA 4**

**CONCORDANCIA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA CAUSA DEL SHOCK SEGÚN  
ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Concordancia en el diagnóstico de la causa del shock	Intervención binaria		Total
	Pre	Post	
El médico tratante	9	8	17
no registró la causa	8,3%	14,3%	10,3%
SI	84	44	128
	77,1%	78,6%	77,6%
NO	16	4	20
	14,7%	7,1%	12,1%
<b>Total</b>	109	56	165
	100,0%	100,0%	100,0%

**Concordancia en el manejo del shock:**

Se definió como concordancia cuando: Se cumplieron las normas PALS en todos los tipos de shock, las recomendaciones de la OMS (Plan C de rehidratación) en el shock por diarrea y en el shock séptico cuando se cumplió todo el paquete de medidas para las seis horas de la SSC.

En la etapa post-intervención, la concordancia en el manejo de los niños con shock aumentó de 18% a 41% (p=0,02) (Tabla 5).

**TABLA 5**

**CONCORDANCIA CON LAS NORMAS INTERNACIONALES EN LA TERAPÉUTICA DEL SHOCK SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Concordancia con las normas	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
SI	20 18,3%	23 41,1%	43 26,1%	0,002
NO	89 81,7%	33 58,9%	122 73,9%	
<b>Total</b>	109 100,0%	56 100,0%	165 100,0%	

www.bdigital.ula.ve

Para evaluar las razones que explican el aumento en la concordancia en el manejo de los niños con shock, se evaluaron las medidas destinadas a la resucitación hemodinámica durante la primera hora y a las seis horas de evolución del shock, y finalmente el paquete de medidas de las seis horas de la SSC en los casos de shock séptico.

**1. Influencia de la intervención académica en el logro de la estabilidad hemodinámica en la primera hora de diagnóstico del shock:**

EL 31,5% (n =52) de los casos de shock revisados fueron corregidos en la primera hora de resucitación. Evaluados por etapa de intervención, el porcentaje de casos con corrección del shock en la primera hora, fue superior luego de la intervención (28,4% Vs 37,5%) pero no alcanzó significancia estadística (p=0,156) (Tabla 6).

**TABLA 6**

**CORRECCIÓN DEL SHOCK DURANTE LA PRIMERA HORA SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN.**

Corrección del shock durante la primera hora	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
NO	78	35	113	0,156
	71,6%	62,5%	68,5%	
SI	31	21	52	0,156
	28,4%	37,5%	31,5%	
<b>Total</b>	109	56	165	0,156
	100,0%	100,0%	100,0%	

### **1.1. Volumen de fluidos administrados en la primera hora:**

No hubo variación en el promedio del volumen de líquidos administrados durante la primera hora del shock en las dos etapas de observación: pre-intervención 29,04 ml/k, ET: 2,011, y post-intervención 27,45 ml/K, ET: 2.091 ( $p= 0,618$ ).

### **1.2. Uso de inotrópicos/vasoactivos.**

El uso de catecolaminas para la resucitación del shock fue menor en la etapa post-intervención (35,7% vs 43% pre-intervención) ( $p=0,227$ ); la indicación de estas durante la primera hora de resucitación fue similar pre y post intervención (23,4% y 25% respectivamente) y se mantiene elevado el porcentaje de niños en shock que reciben las catecolaminas tardíamente (25% luego de las seis horas). La frecuencia de respuesta adecuada a la primera catecolamina fue de 16% en ambos períodos (Tablas 7 y 8).

**TABLA 7**

**HORA DE INICIO DE LA PRIMERA CATECOLAMINA SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Inicio de 1ra Catecolamina	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
De 0 a 1 hora	11 23,4%	5 25,0%	16 23,9%	0,791
De 1a 2 horas	14 29,8%	5 25,0%	19 28,4%	
De 2 a 3 horas	6 12,8%	3 15,0%	9 13,4%	
De 3 a 6 horas	9 19,1%	2 10,0%	11 16,4%	
Más de 6 horas	7 14,9%	5 25,0%	12 17,9%	
<b>Total</b>	47 100,0%	20 100,0%	67 100,0%	



**TABLA 8****RESPUESTA CLÍNICA A LA PRIMERA CATECOLAMINA SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Respuesta a la primera Catecolamina	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
NO	29 26,6%	11 19,6%	40 24,2%	0,581
SI	18 16,5%	9 16,1%	27 16,4%	
<b>Total</b>	109 100,0%	56 100,0%	165 100,0%	

**1.3. Utilización de vía intraósea (VIO).**

El uso de VIO fue mayor en la etapa post-intervención ( $p=0,042$ ) (Tabla 9), de las seis VIO realizadas post-intervención, cuatro fueron realizadas sin dificultad y permitieron la administración de los volúmenes de expansión en la primera hora.

**TABLA 9****USO DE VÍA INTRAÓSEA (VIO) SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Vía Intraósea	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
NO	106	50	156	0,042
	97,2%	89,3%	94,5%	
SI	3	6	9	
	2,8%	10,7%	5,5%	
<b>Total</b>	109	56	165	
	100,0%	100,0%	100,0%	

**2. Influencia de la intervención académica en los factores asociados al retraso en la estabilidad hemodinámica en la primera hora.**

Para cada medida terapéutica administrada, se registró el tiempo de indicación y cumplimiento de la misma, así como el tiempo en minutos en el que se cumplió cada bolo de expansión de fluidos. Cuando cada uno de los bolos de expansión no se administró en diez minutos o menos, el médico tratante registró la razón de dicho retraso; aunque el goteo lento por vía central o periférica fue la razón principal para no alcanzar la estabilidad hemodinámica en los dos períodos de observación, se redujo a menos de la mitad en el período post-intervención

( $p=0,002$ ); para el residente, la demora en obtener una vía venosa adecuada fue similar en ambos períodos (Tabla 10).

**TABLA 10**  
**RAZONES DEL RETRASO (SEGÚN MÉDICO TRATANTE) PARA LA**  
**ESTABILIDAD HEMODINÁMICA EN LA PRIMERA HORA POR ETAPA DE**  
**INTERVENCIÓN**

Causa del retraso de la estabilización hemodinámica reportada por el médico tratante	Intervención binaria		Total
	Pre	Post	
No reporta causa de retraso	46 42,2%	40 71,4%	86 52,1%
Retraso de canalización de vía venosa	12 11,0%	7 12,5%	19 11,5%
Goteo lento por vía venosa periférica o central	42 38,5%	9 16,1%	51 30,9%
Ausencia de bomba de infusión	6 5,5%	0 0,0%	6 3,6%
Retraso en hemoterapia	3 2,8%	0 0,0%	3 1,8%
<b>Total</b>	<b>109</b> <b>100,0%</b>	<b>56</b> <b>100,0%</b>	<b>165</b> <b>100,0%</b>

En la auditoría realizada por especialistas, se encontró una reducción del goteo lento (no usar emboladas) como causa de retardo en la resucitación (desde 31,2% a 18%). El retraso en la aplicación de la siguiente medida terapéutica (nuevos bolos de cristaloides e inicio de catecolaminas) aunque sigue siendo elevado, disminuyó un siete por ciento post intervención. El retraso en la obtención del acceso venoso inicial no se modificó post intervención (Tabla 11).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**TABLA 11**

**RAZONES DEL RETRASO (INFORMADAS POR LA AUDITORÍA) PARA LA ESTABILIDAD HEMODINÁMICA EN LA PRIMERA HORA POR ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Error en el manejo según Auditoría	Intervención binaria		Total
	Pre	Post	
Ninguno	20 18,3%	23 41,1%	43 26,1%
No usar emboladas “goteo lento”	34 31,2%	10 17,9%	44 26,7%
Demora en decidir la siguiente medida terapéutica	29 26,6%	11 19,6%	40 24,2%
Retraso en obtener la vía venosa	12 11,0%	6 10,7%	18 10,9%
Error en el cálculo del volumen de fluidos	8 7,3%	6 10,7%	14 8,5%
Error en la selección del fluido o la catecolamina	3 2,8%	0 0,0%	3 1,8%
Retraso en hemoterapia	3 2,8%	0 0,0%	3 1,8%
<b>Total</b>	109 100,0%	56 100,0%	165 100,0%

**3. Influencia de la intervención académica en el logro de la estabilidad hemodinámica a las seis horas.**

Se encontró un aumento del 13% en alcanzar la estabilidad hemodinámica a las seis horas en la etapa post intervención ( $p=0,05$ ) (Tabla 12).

**TABLA 12**

**ESTABILIDAD HEMODINÁMICA A LAS SEIS HORAS DEL  
DIAGNÓSTICO DEL SHOCK SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Estabilidad hemodinámica a las seis horas	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
SI	69 63,3%	43 76,8%	112 67,9%	0,056
NO	40 36,7%	13 23,2%	53 32,1%	
<b>Total</b>	109 100,0%	56 100,0%	165 100,0%	

Las decisiones terapéuticas que explican este aumento en la estabilidad a las seis horas, se exploraron a través de otras medidas terapéuticas administradas después de la primera hora (volumen total de fluidos, uso de hemoderivados y esteroides).

### **3.1. Volumen de fluidos administrados durante toda la reanimación.**

El volumen total de fluidos fue similar en ambas etapas de la evaluación: pre-intervención 46,33 ml/K (ET: 2,691), y post-intervención 45,61 ml/K (ET: 4,253) (p= 0,881).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### **3.2. Respuesta a la expansión con fluidos.**

La respuesta a fluidos aumentó de 51% a 68% en la etapa post-intervención (Tabla 13).

**TABLA 13**

**RESPUESTA A FLUIDOS DURANTE LA RESUCITACIÓN POR ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Respuesta a fluidos	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
La resucitación se inició con inotrópicos (Shock cardiogénico)	2	0	2	
NO	51	18	69	
	46,8%	32,1%	41,8%	0,096
SI	56	38	94	
	51,4%	67,9%	57,0%	
<b>Total</b>	109	56	165	
	100,0%	100,0%	100,0%	

**3.3. Uso de hemoderivados.**

El uso de hemoderivados fue mayor en la etapa pre-intervención (24 Vs 18%), pero no fue significativa esta diferencia ( $p=0,751$ ).



### **3.4.- Administración de esteroides.**

Escaso número de pacientes recibió esteroides vía endovenosa durante la resucitación hemodinámica (6,4% pre y 1,8% post intervención,  $p=0,179$ ).

### **4.- Influencia de la intervención académica en el manejo de los niños con shock séptico.**

Se analizaron separadamente los niños con shock séptico ( $n=53$ , 32% de la muestra); el porcentaje de niños con shock séptico y estabilidad hemodinámica en la primera hora de manejo del shock fue menor post-intervención ( $p=0,561$ ), hallazgo similar se encontró al analizar la estabilidad hemodinámica a las seis horas de evolución del shock séptico ( $p=0,577$ ). Tampoco se observaron modificaciones en el cumplimiento del resto del paquete de medidas de las seis primeras horas de la SSC, solo un aumento discreto en la obtención de hemocultivos al momento del diagnóstico del shock (de 21% a 33%,  $p=NS$ ) (Tabla 14).

**TABLA 14. CUMPLIMIENTO DEL PAQUETE DE MEDIDAS PARA LAS SEIS HORAS DE LA SSC SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN.**

Paquete de medidas de las seis horas		Intervención binaria		Total	Valor de p
		Pre	Post		
ESTABILIDAD HEMODINÁMICA	SI	4 10,5%	1 6,7%	5 9,4%	0,561
	NO	34 89,5%	14 93,3%	48 90,6%	
<hr/>					
ESTABILIDAD HEMODINÁMICA	SI	11 28,9%	4 26,7%	15 28,3%	0,577
	NO	27 71,1%	11 73,3%	38 71,7%	
<hr/>					
CULTIVOS 6H	SI	8 21,1%	5 33,3%	13 24,5%	0,275
	NO	30 78,9%	10 66,7%	40 75,5%	
<hr/>					
ANTIBIOTICOS En la 1ra hora	SI	32 84,2%	13 86,7%	45 84,9%	0,596
	NO	6 15,8%	2 13,3%	8 15,1%	
<hr/>					
IDENTIFICACION DEL FOCO EN 6H	SI	34 89,5%	12 80,0%	46 86,8%	0,308
	NO	4 10,5%	3 20,0%	7 13,2%	
<hr/>					
DRENAJE DEL FOCO EN 6 H	SI	5 13,2%	1 6,7%	6 11,3%	0,792
	NO	10 26,3%	4 26,7%	14 26,4%	
	NO DRENABLE	23 60,5%	10 66,7%	33 62,3%	

Las causas de retraso en la estabilización hemodinámica a la primera hora del shock séptico fueron similares a las observadas para todos los tipos de shock; en este grupo se determinaron las razones de inestabilidad a las seis horas y se mantuvieron casi constantes pre y post intervención tanto la indicación tardía para el uso de catecolaminas y esteroides y las dificultades para la obtención de una vía venosa adecuada (Tabla 15).

**TABLA 15.**

**BARRERAS PARA ALCANZAR LA ESTABILIDAD HEMODINÁMICA A LAS SEIS HORAS EN LOS NIÑOS CON SHOCK SÉPTICO**

Razones del incumplimiento de la SSC	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
Ninguna	2 5,3%	1 6,7%	3 5,7%	0,893
Decisión tardía de aminas y esteroides	17 44,7%	7 46,7%	24 45,3%	
Shock irreversible	4 10,5%	1 6,7%	5 9,4%	
Acceso venoso inadecuado	13 34,2%	6 40,0%	19 35,8%	
Foco infeccioso no resuelto	2 5,3%	0 0,0%	2 3,8%	
<b>Total</b>	38 100,0%	15 100,0%	53 100,0%	

## **5. Influencia de la intervención académica en el manejo de los niños con otros tipos de shock (no séptico).**

En el manejo del shock no séptico, los aciertos ascendieron de 23,9 a 53,7% post-intervención ( $p=0,022$ ), atribuidos a una disminución del 15% en el retraso del paso de fluidos por la vía venosa, del 8% en el retraso para la obtención de la vía venosa y del 6% en el retraso para tomar las siguientes decisiones terapéuticas, pero aumentaron las fallas por cálculo insuficiente de fluidos de acuerdo a los lineamientos del ATLS y la OMS (Plan C de rehidratación) (Tabla 16).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**TABLA 16**

**CAUSA DEL RETRASO EN LA ESTABILIDAD HEMODINÁMICA SEGÚN  
AUDITORÍA PARA LOS SHOCK NO SÉPTICOS.**

Error en el manejo según auditoría, en los shock no sépticos	Intervención binaria		Total
	Pre	Post	
No hubo error	17	22	39
	23,9%	53,7%	34,8%
Error en el cálculo del volumen de fluidos	6	6	12
	8,5%	14,6%	10,7%
No usar emboladas	21	6	27
	29,6%	14,6%	24,1%
Demora en decidir la siguiente medida terapéutica	11	4	15
	15,5%	9,8%	13,4%
Retraso en obtener la vía venosa	11	3	14
	15,5%	7,3%	12,5%
Error en la selección del fluido o la catecolamina	2	0	2
	2,8%	0,0%	1,8%
Retraso en hemoterapia	3	0	3
	4,2%	0,0%	2,7%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>112</b>
	100,0%	100,0%	100,0%

Chi cuadrado de Pearson,  $p=0,022$

**6.- Influencia de la intervención en los resultados de la resucitación y de la hospitalización de todos los tipos de shock:**

La duración promedio del shock fue 47 minutos mayor en la etapa post-intervención, sin significancia estadística ( $p=0,609$ ). La duración de los shock sépticos fue responsable de este aumento (513 min pre y 981 min postintervención, Anova  $p=0,008$ ), en los otros tipos de shock la duración del shock disminuyó (pre = 193 min; post = 122 min,  $p = 0,051$ ).

Los días de VM y hospitalización en UCI disminuyeron considerablemente post-intervención, no así los días de hospitalización total (Tabla 17).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**TABLA 17**

**VARIABLES CUANTITATIVAS DEL RESULTADO DE LA HOSPITALIZACIÓN SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN**

Variable		N	Media	Desviación típ.	Error típ.	Valor de p
Duración del Shock en minutos	Pre	109	305,220	417,9010	40,0277	0,639
	Post	56	352,286	8708,7758	116,3623	
Días de VM	Pre	76	8,63	11,069	1,270	0,046
	Post	34	5,18	6,663	1,143	
Días de UCEP o UCI o ambas	Pre	109	9,35	11,936	1,143	0,041
	Post	55	6,35	6,734	,908	
Días de hospitalización total	Pre	105	19,27	21,269	2,076	0,223
	Post	55	24,16	28,597	3,856	

La mortalidad durante el episodio de shock y al egreso hospitalario o a los 28 días de hospitalización disminuyó luego de la intervención, pero no alcanzó significancia estadística ( $p=0,341$  y  $p= 0,194$  respectivamente). Tampoco hubo cambios en la frecuencia de recidiva del shock (Tabla 18).

**TABLA 18**

**VARIABLES CUALITATIVAS DEL RESULTADO DE LA HOSPITALIZACIÓN  
SEGÚN ETAPA DE INTERVENCIÓN.**

Variable de Resultado	Intervención binaria		Total	Valor de p
	Pre	Post		
Murió durante el episodio de shock	24 22,0%	10 17,9%	34 20,6%	0,341
Recidiva del shock	28 25,7%	13 23,2%	41 24,8%	0,441
Mortalidad a los 28 días	42 38,5%	17 30,4%	59 35,8%	0,194

Al separar el resultado de la hospitalización por tipo de shock, se encontró mayor mortalidad durante la reanimación en los shock sépticos (47,2% Vs 8%,  $p=0,000$ ), pero la intervención no logró disminuir esta diferencia ( $p=0,397$ ). La mortalidad al egreso hospitalario fue 3,8 veces más alta en el shock séptico respecto a otros tipos de shock (OR para sobrevivir a los 28 días 0,220, IC95% 0,132-0,364) y la intervención no produjo efecto sobre esta mortalidad ( $p=0,314$ ). En general, ocurrió con mayor frecuencia la recidiva de los shock sépticos ( $p=0,001$ ), esta



situación disminuyó de 50% a 20% postintervención ( $p=0.043$ ), pero aumento al doble la recidiva de los shock no sépticos (Tabla 19).

**TABLA 19**  
**RESULTADO DE LA HOSPITALIZACIÓN SEGÚN TIPO DE SHOCK Y POR**  
**ETAPA DE INTERVENCIÓN.**

ES UN SHOCK SÉPTICO	VARIABLE DE RESULTADO	INTERVENCIÓN BINARIA		TOTAL	VALOR DE P
		PRE	POST		
SI	Mortalidad durante el shock	17	8	25	0,397
NO		7 9,9%	2 4,9%	9 8,0%	
SI	Recidiva del shock	19	3	22	0,043
NO		9 12,7%	10 24,4%	19 17,0%	
SI	Mortalidad a los 28 días	26	12	38	0,314
NO		16 22,5%	5 12,2%	21 18,8%	

**7.- Influencia del cumplimiento de los lineamientos internacionales (ATLS, SSC y plan C de rehidratación) en los resultados de la resucitación y de la hospitalización de todos los tipos de shock, por etapa de intervención:**

Cuando se cumplieron los lineamientos del ATLS y la SSC, mayor porcentaje de pacientes alcanzó la estabilidad hemodinámica en la primera hora de resucitación (85% pre y 83% post intervención) que aquellos en los que no se cumplieron los lineamientos (16% y 6,5% respectivamente,  $p=0,000$ ; OR para inestabilidad a la hora de 3,049 (IC95%: 2,022- 4,596). La misma observación ocurrió a las seis horas de resucitación ( $p=0,000$ ).

La mortalidad durante el episodio de shock fue superior cuando no se siguieron los lineamientos (25,8 pre y 30,4 postintervención), por el contrario la sobrevida fue del 95% pre y 100% post intervención, cuando se cumplieron adecuadamente (OR para mortalidad 1,429; IC95% 1,253-1,629 con el no cumplimiento). La mortalidad al egreso hospitalario en la etapa postintervención fue 2,2 veces mayor en los niños en los que no se cumplieron las normas ( $p=0,004$ ). La frecuencia de recidiva del shock no varió con el cumplimiento de las normas internacionales y tampoco con la intervención académica ( $p=0,524$ ) (TABLA 20).

**TABLA 20**

**RESULTADO DE LA RESUCITACIÓN Y HOSPITALIZACIÓN SEGÚN  
CONCORDANCIA CON LOS LINEAMIENTOS Y ETAPA DE INTERVENCIÓN.**

VARIABLE DE RESULTADO		Pre-intervención		Post-intervención	
		Concordaron con las guías (n = 20) N (%)	No concordaron (n = 89) N (%)	Concordaron con las guías (n = 23) N (%)	No concordaron (n=33) N (%)
Corrige el shock en la primera hora	SI	17(85,0)	14 (15,7)	19 (82,6)	2 (6,5)
	NO	3 (15,0)	75 (84,3)	4 (17,4)	31 (93,9)
Corrección del shock a las 6 h	SI	19 (95,0)	50 (56,2)	23 (100,0)	20 (60,6)
	NO	1 (5,0)	39 (43,8)	0	13 (39,4)
Muerte durante el shock	SI	1 (5,0)	23 (25,8)	0	10 (30,4)
	NO	19 (95,0)	66 (74,2)	23 (100,0)	20 (60,6)
Recidiva del shock	SI	6 (30,0)	22 (24,7)	5 (21,7)	8 (24,2)
	NO	14 (70,0)	67 (75,3)	18 (78,3)	25 (75,8)
Mortalidad a los 28 días	SI	4 (20,0)	38 (42,7)	4 (17,4)	13 (39,4)
	NO	16 (80,0)	51 (57,3)	19 (82,6)	20 (60,6)

## VII. DISCUSIÓN

El cumplimiento de los lineamientos internacionalmente reconocidos para el manejo adecuado de los estados de shock en niños (ATLS, PALS, SSC) ha demostrado disminuir la mortalidad <sup>15</sup>. En el IAHULA, se ha reportado el escaso cumplimiento de las normas PALS en niños con shock de cualquier etiología<sup>8</sup> y de la SSC en los niños con shock séptico (6,4%) <sup>27</sup>. Han Y, *et al* <sup>28</sup>, informan que una minoría de niños reciben los cuidados estandarizados internacionalmente. Dentro de las razones que explican el bajo cumplimiento de las normas, destacan la falta de adaptación de los protocolos a las condiciones socioeconómicas de cada institución, a la sobresaturación de los servicios de emergencia y a la resistencia del personal médico para modificar conductas aprendidas y practicadas a lo largo de los años <sup>18, 24, 28</sup>.

Con el objeto de aumentar el cumplimiento de las normas PALS y la SSC en los niños con shock en las salas de emergencia pediátrica y cuidados intensivos del IAHULA, se realizó una intervención basada en las observaciones reportadas por Sánchez y Hernández <sup>8, 27</sup>, donde se encontró que las principales barreras para la aplicación de las normas PALS y la SSC y por lo tanto alcanzar la estabilidad del niño en shock en la primera hora, fueron en primer lugar, el goteo lento de las soluciones, seguido por las dificultades para obtener la vía venosa y las

decisiones tardías en cuanto a nuevas expansiones de volumen e inicio de inotrópicos <sup>29,30</sup>.

Las tasas de falla en obtener el acceso endovenoso en situaciones de emergencia oscilan entre 10% y 40% <sup>29, 30,31</sup>. Las guías del *European Resuscitation Council* recomiendan el uso de acceso venoso intraóseo (VIO) cuando se retrasa el acceso venoso periférico <sup>31</sup>.

La intervención se inició con talleres para mejorar las habilidades de los médicos en la obtención de vía intraósea (VIO) mediante prácticas en maniquís y muslos de pollo. La frecuencia de dificultades para canalizar la vía venosa observada en este estudio, fue del 11% pre y postintervención y la de inserción de VIO aunque aumentó de 2,8% a 10,7% postintervención ( $p=0,042$ ) fue baja, con una frecuencia de éxito en la inserción de VIO en el primer intento del 66% ( $n=4$ ), permitiendo la administración de las expansiones de volumen en forma adecuada. La tasa de éxito al primer intento en VIO reportada por Leidel B, *et al* <sup>32</sup> es de 85%, contra un 60% de éxito con la inserción de catéter venoso central, además reporta tiempos de inserción mucho menores para la VIO (2.0 versus 8.0 min,  $p < 0.001$ ).

La segunda etapa de la intervención, consistió en insertar en la hoja de registro del shock de cada paciente, el algoritmo del ATLS asumido por la SSC y adaptado a

los recursos de este hospital por el proyecto MASHOCK, haciendo énfasis en el tiempo de inicio y administración de cada bolo de expansión, así como la recomendación de administrarlo en emboladas y en 10 min. Además de iniciar en los casos de shock séptico, inotrópicos en forma temprana y en los casos de shock resistente a catecolaminas, el uso de esteroides.

La intervención logró un aumento del uso de emboladas para las expansiones de volumen, traducido en una disminución del 13% del “goteo lento” como causa del retraso en la estabilización hemodinámica, además de un aumento del 9% en el número de pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica en la primera hora de la resucitación ( $p= 0,156$ ). Stoner M, *et al*<sup>33</sup> en un estudio intervencional prospectivo, compararon tres métodos para suministrar bolos de 20 ml/kg en cinco minutos; lograron administrar 20,9 mL/kg cuando se usó una bolsa a presión), de 20,2 mL/kg (con emboladas) y de 6,2 mL/kg (a gravedad) ( $P=0.0001$ ), lo que se asoció con el cumplimiento de los lineamientos del ATLS en un 58% cuando se usó bolsa a presión, del 68% con las emboladas y en ningún paciente con el uso de goteo a gravedad.

La mejoría en la velocidad de administración de los fluidos no se acompañó de una elevación en el volumen de fluidos infundidos en la primera hora (29 ml/kg pre y 27 ml/kg post) y durante toda la reanimación (46,33 ml/kg pre y 45,61 ml/kg post-intervención ( $p= 0,881$ )). Esto puede explicarse por la elevada frecuencia de

errores como la demora en la obtención de la vía venosa y retraso en decidir la siguiente medida terapéutica; este último error, aunque disminuyó en un 9% post-intervención, se mantiene como primera causa de retraso para alcanzar la estabilidad hemodinámica en la primera hora según la auditoría (19,6%).

La SSC recomienda el inicio de inotrópicos/ vasoactivos en la primera hora de resucitación mientras se mantiene el aporte de fluidos; esta medida solo aumentó un 1,6% en la primera hora del shock y paradójicamente disminuyó el uso de catecolaminas durante toda la resucitación (35,7% vs 43% pre-intervención,  $p=NS$ ). Casserly B, *et al*<sup>24</sup>, utilizaron una intervención que incluyó una preparación del personal de la sala de emergencias durante tres meses, en cuanto a la SSC y a la obtención de vías venosas centrales; reportan menor tiempo transcurrido desde el ingreso hasta el inicio de drogas vasoactivas en shock séptico en adultos en los que se cumplió el protocolo (121 min vs 274 min en los pacientes fuera del protocolo) pero no alcanzó significancia estadística ( $p=0,150$ ).

El último componente de la intervención fue la realización de sesiones de revisión y discusión de los casos de shock “problema”, manejados en las áreas de intervención; metodología utilizada exitosamente por Ferrer R, *et al*<sup>18</sup>, en Barcelona, quienes lograron mejorar el cumplimiento del paquete de resucitación de la SSC de 5 a 10%. También en Barcelona, Aguirre T *et al*<sup>21</sup>, tuvieron mejores logros que Ferrer R *et al*, al incorporar además de las sesiones formativas a médicos y enfermeras, la creación del “código de sepsis” que activado desde el

triaje aseguraba la resucitación por objetivos en adultos con sepsis severa; lograron con esta intervención un cumplimiento del 80% de la resucitación con volumen suficiente de fluidos y de la utilización de adrenalina precozmente.

Nguyen H, *et al*<sup>34</sup>; utilizaron el paquete de medidas en sepsis severa como indicador de calidad, acompañado de feedback para modificar el comportamiento de los médicos respecto al manejo de la sepsis severa y el shock, con lo cual el cumplimiento del paquete incrementó de cero a 51%; los pacientes con el cumplimiento completo del paquete, recibieron más antibióticos (100 % vs. 89,7%,  $p = 0,04$ ) y más corticoesteroides (30% vs. 16.2%,  $p = 0,01$ ) comparado con los pacientes con el paquete incompleto.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Desafortunadamente la intervención aquí realizada, se hizo en forma gradual (8 meses) y el número de pacientes recolectado post-intervención es escaso (66% pre y 33% postintervención) además las sesiones de revisión de casos se realizaron en los últimos 2 meses del estudio, por lo tanto la influencia del paquete completo de intervención, solo la tiene un escaso volumen de pacientes. Aún con estas desventajas, la intervención permitió la observación de un aumento en el número de aciertos en el manejo terapéutico de los niños con cualquier tipo de shock, de 18,3% a 41% ( $p = 0,002$ ) y una reducción del 50% en discrepancia entre el médico tratante y la revisión realizada por especialistas en cuanto a la clasificación etiológica del shock ( $p = 0,218$ ). No se encontró en la literatura



revisada otros estudios que analizaran la concordancia etiológica con una auditoría de los casos y bajo la influencia de una intervención.

Otro aporte importante de la intervención, fue una disminución del 4% en la mortalidad durante el episodio de shock y del 8% en la medida a los 28 días o al egreso hospitalario, disminución que no alcanzó significancia estadística pero clínicamente relevante. Similar a nuestro hallazgo, la intervención realizada por Casserly *et al*<sup>24</sup>; aunque logró mejoría en los tiempos de resucitación, no logró disminución en la mortalidad, debido al escaso cumplimiento del protocolo (48% de la población susceptible). El cumplimiento de las normas PALS en todos los shock y del SSC en los shock sépticos de este estudio también fue bajo (41% y 6,7% respectivamente, en la etapa postintervención).

Al analizar separadamente los casos de shock séptico, no hubo ninguna influencia de la intervención sobre el éxito en alcanzar la estabilidad hemodinámica a la hora y a las seis horas del shock. La razón probablemente se relaciona con la elevada frecuencia de errores en la resucitación de los niños con shock séptico, como fueron, la decisión tardía de nuevas medidas terapéuticas (47%) y la falta de un acceso venoso adecuado (40%) en la etapa postintervención. Respecto a las otras metas de las seis horas de la SSC, solo se observó mejoría en la obtención de hemocultivos (aumentó de 21 al 33%;  $p=0,275$ ).

La escasa influencia de la intervención sobre el manejo del niño con shock séptico, explica la prolongación en el tiempo promedio de duración del shock postintervención (Anova  $p=0,008$ ). La duración promedio del shock séptico aumentó 468 min, mientras la duración de los otros tipos de shock disminuyó 71 min. No se encontraron estudios que midieran el resultado de una intervención sobre la duración del shock.

El escaso efecto de la intervención sobre la mortalidad en el presente estudio, es atribuible a la falta de adhesión a la SSC, pues aunque disminuyó a la mitad la mortalidad en los shock no sépticos, la mortalidad en los sépticos aumentó 8% durante el shock y 12% a los 28 días.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

El factor que mayor influencia tuvo en la mortalidad de esta serie de pacientes fue el cumplimiento de los lineamientos internacionales ya que durante el shock murió el 2,5% de los niños manejados según las normas ATLS y SSC, en tanto que la mortalidad fue del 28% cuando no se cumplieron. El cumplimiento de las guías de manejo influyó en la mortalidad a los 28 días o el egreso del hospital, siendo de 18,7% cuando se aplicaron los lineamientos y del 40,5% cuando no se acataron.

En el trabajo de Nguyen H, et al <sup>34</sup>, el completar la resucitación guiada por objetivos, se asoció a disminución de la mortalidad (OR: 0,36; 95%IC: 0,17-0,79;

$p=0,01$ ). Casserly et al <sup>24</sup>, uno de los estudios con mayor entrenamiento en SSC, que inició con un período educativo de 3 meses de duración, dirigido a médicos y enfermeras de la sala de emergencias, en cuanto a reconocer la sepsis y el uso racional del protocolo de resucitación, incluyó entrenamiento en la inserción de catéteres venosos centrales para medición de PVC y SvcO<sub>2</sub> continua; no produjo efectos en la mortalidad, ya que todo el paquete de las seis horas solo fue completado en el 48% de los casos.

Por su parte Ferrer, *et al* <sup>18</sup>, utilizaron un equipo multidisciplinario para impartir un programa educativo al personal médico y de enfermería de las salas de emergencias y UCIs de 59 hospitales, además incluyeron las salas médicas y quirúrgicas. Consiguieron una significativa reducción en la mortalidad hospitalaria con un tiempo medio dedicado a las lecturas 10,6 horas en cada uno de los centros, además de un gran número de miembros del personal entrenado.

El limitado éxito de la intervención realizada en este estudio probablemente se relacione con limitaciones propias en el método empleado para llevarla a cabo; por ejemplo, el tiempo dedicado al entrenamiento en VIO sólo fue de dos horas y se limitó a los residentes de los postgrados de pediatría y medicina crítica, sin incluir al personal de enfermería. De la misma manera, las sesiones de discusión de casos clínicos de shock se introdujeron tardíamente en el proceso de intervención y tampoco incluyeron al personal de enfermería, por lo que pocos pacientes pudieron haberse beneficiado de la influencia de estas sesiones.

## VI. CONCLUSIONES

- 1) La intervención académica dirigida a los médicos que laboran en las áreas críticas pediátricas del IAHULA, mostró utilidad para mejorar el apego a las normas aprobadas internacionalmente para el manejo de los niños con shock, especialmente en el uso del método de emboladas para administrar los bolos de expansión y la disminución en el retraso para decidir la siguiente medida terapéutica.
- 2) La intervención académica se relacionó con un aumento en el uso del acceso intraóseo cuando existen dificultades para obtener el acceso venoso, sin embargo, no logró reducir la frecuencia de dificultades en iniciar la resucitación con líquidos.
- 3) El rendimiento de la intervención académica fue menor en los niños con shock séptico; el cumplimiento del paquete de las seis horas de la SSC se mantuvo bajo (6,7%); sólo ocurrió un aumento discreto en la obtención de muestras para hemocultivos ( $p=0,275$ ). Las dificultades para alcanzar la estabilización de los niños con shock séptico se mantuvieron en la fase post-intervención, principalmente en lo concerniente a la indicación tardía de aminas y esteroides y la utilización de accesos venosos inadecuados (dificultad para acceso venoso y goteo lento por vía periférica o catéter venoso central).

- 4) A pesar del éxito relativo de la intervención, el uso de emboladas para las expansiones de volumen y la demora en decidir la siguiente medida terapéutica necesaria para la estabilización tienen aún poca aplicación, constituyéndose en las principales barreras para el cumplimiento integral de las normas establecidas por el *American College of Critical Care Medicine-Pediatric Advanced Life Support Guidelines for Management of Pediatric and Neonatal Septic Shock (ACCCM/PALS)* y la *Campaña para sobrevivir a la sepsis*.
- 5) La mortalidad durante el episodio de shock y al egreso hospitalario o a los 28 días de hospitalización disminuyó luego de la intervención pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p=0,341$  y  $p= 0,194$  respectivamente). El efecto de la intervención sobre la mortalidad fue sesgado por los pacientes con shock séptico pues éstos presentaron elevada mortalidad en ambas fases del estudio. Por el contrario, los niños con shock de otra etiología sí experimentaron una reducción significativa de la mortalidad en la fase post-intervención.

## VII. RECOMENDACIONES

Crear equipos multidisciplinarios para el manejo de niños con shock, tales equipos deben contemplar la incorporación de personal de enfermería, pediatría, medicina crítica, infectología, microbiología, laboratorio y farmacia, todos con entrenamiento en el manejo del shock de cualquier etiología (ATLS, plan C de rehidratación) y de la sepsis severa (SSC), con el fin de mejorar la calidad de la atención médica del niño gravemente enfermo.

- Crear y mantener en el tiempo sesiones académicas (lecturas, discusión de casos clínicos, simulación de casos y talleres teórico-prácticos) dirigidas a mejorar el conocimiento de todo el personal que labora en las áreas que atienden niños enfermos, en cuanto a: Mejorar las destrezas para canalización de vías venosas periféricas y centrales, inserción de vías intraóseas, conocimientos de los lineamientos del ATLS y SSC, entre otros.
- Establecer un comité de vigilancia y auditoría médica permanente que detecte las barreras que impiden el reconocimiento precoz y el manejo adecuado de los niños con estados de shock, con especial énfasis en los niños con sepsis severa.

# **ANEXOS**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## MANEJO DEL EPISODIO DE SHOCK EN PEDIATRÍA

NOMBRE \_\_\_\_\_ HC: \_\_\_\_\_ FICHA Nº: \_\_\_\_\_

MEDIDAS TERAPÉUTICAS SUGERIDAS	MEDIDAS TERAPÉUTICAS APLICADAS	DATOS CLÍNICOS	CONTROL DEL TIEMPO	CAUSA DEL RETRASO
<b>PASO 1: 5 min.</b> -Oxígeno -Cánula -Vía periférica de mayor calibre en 90 seg, si no se obtiene abordar vía intraósea	FECHA: _____ HORA DE SHOCK: _____ SALA HOSPITALARIA: UCEP _____ UCI _____	<b>AL INICIO DEL SHOCK:</b> Nivel de conciencia, SCG: _____ FC: _____ FR: _____ Llenado capilar: _____ Pulso débil: _____ Diferen. centrales/periféricos) _____ TA: _____ PVC en cmH2O (si tiene vía central) _____ DH: _____		(MARQUE CON UNA X LA RAZÓN QUE UD ATRIBUYE LA DEMORA)
<b>PASO 2:</b> Cumplir en 5 min, en emboladas con inyectora: -Método carga y descarga (2 operadores) - Con llave de 3 vías (un operador)	<b>1-EXPANSIÓN DE VOLUMEN</b> HORA DE INICIO: _____ DOSIS ML/KG: _____ TIPO DE SOL: _____	<b>OBJETIVOS HEMODINÁMICOS LOGRADOS:</b> (Escriba SI o NO) Normalización de: Nivel de conciencia _____ FC _____ Llenado capilar _____ TA _____ Diuresis $\geq$ 1 ml/K/h _____ PVC, valor _____ cmH2O SvcO <sub>2</sub> : tomada de vía central _____	Duración del primer bolo (en min) _____	1. Dificultades para obtención de la vía venosa _____ 2. Goteo lento _____ 3. Dificultades para la vía intraósea _____ 4. Otra, describa: _____
<b>PERMANECE EN SHOCK:</b> SI: Continuar con el paso 3 NO: Iniciar hidratación por Holliday, monitoreo continuo e investigación de la causa del shock				
<b>PASO 3:</b> Cumplir en 5 min	<b>2-EXPANSIÓN DE VOLUMEN</b> HORA DE INICIO: _____ DOSIS ML/KG: _____ SOLUCIÓN: _____	<b>OBJETIVOS HEMODINÁMICOS LOGRADOS:</b> SI _____ NO _____ Escriba los no alcanzados: PVC _____ cmH2O, SvcO <sub>2</sub> _____	Duración del segundo bolo (en min) _____	1. Goteo lento _____ 2. Otra, describa: _____
<b>PERMANECE EN SHOCK:</b> SI: Continuar con el paso 4, considerar el uso de inotrópicos y/o vasoactivos, investigar la causa NO: Iniciar hidratación por Holliday, monitoreo continuo e investigación de la causa del shock				
<b>PASO 4:</b> Cumplir en 5 min	<b>3-EXPANSIÓN DE VOLUMEN</b> HORA DE INICIO: _____ DOSIS ML/KG: _____ SOLUCIÓN: _____	<b>OBJETIVOS HEMODINÁMICOS LOGRADOS:</b> SI _____ NO _____ Escriba los no alcanzados: _____	Duración del tercer bolo (en min) _____	1. Goteo lento _____ 2. Otra, describa: _____
<b>PERMANECE EN SHOCK:</b> SI: Continuar con el paso 5, considerar el uso de inotrópicos y/o vasoactivos, investigar la causa, medir déficit de bases, anion gap, PVC y SvcO <sub>2</sub> , realizar Rx de tórax y ecocardiaco NO: Iniciar hidratación por Holliday, monitoreo continuo e investigación de la causa del shock				
<b>PASO 5:</b> En 1ra. Hora:	-PVC < 11 cmH2O: Mantener expansiones de volumen e iniciar Adrenalina a 0,1 mcg/K/min incluso por vía periférica (mayor dosis requiere vía central) -PVC: $\geq$ a 11 cmH2O: Bolos de 5 ml/k cada 5 min con evaluación continua de signos de sobrecarga, iniciar Dobutamina a 10 mcg/K/min - SvcO <sub>2</sub> < 70%: Trasfunder concentrado globular si el Htco es < 30% e iniciar Dobutamina -Si aún no tiene vía central: Continuar expansiones a 10 ml/K cada 5 min con evaluación continua de signos de sobrecarga, iniciar Adrenalina a 0,1 mcg/k/min -Si presenta signos de sobrecarga: Detener las expansiones de volumen e iniciar Dobutamina por vía periférica a una dosis no mayor de 8 mcg/k/min e iniciar hidratación parenteral con restricción del Holliday (60-80% según la causa), descartar Insuficiencia renal.			
5.1: Nuevas expansiones de volumen:  Nº de expansiones después de las primeras tres _____ Dosis (ml/K) total del paso 5: _____  Causa de retraso: _____	5.2: 1ER. VASOACTIVO O INOTRÓPICO: Cual: _____ Hora de inicio: _____  Dosis inicial: _____ Dosis máxima usada: _____ Causa de retraso: _____	5.3 HEMODERIVADOS EN SHOCK:  Tipo: _____ Dosis: _____ Hb previa o durante el shock: _____  Causa de retraso: _____	5.4: 2DA. CATECOLAMINA: Cual: _____ Hora de inicio: _____  Dosis inicial: _____ Dosis máxima usada: _____ Causa de retraso: _____	



<b>EVALUACIÓN DEL SEGUNDO PAQUETE DE OBJETIVOS HEMODINÁMICOS</b> -Diuresis > 1 ml/K/h _____ -Lactato sérico < 4 mmol/L _____ -PVC: 8-12 mmHg o 11-16 cmH2O _____ -PAM: 65 mmHg _____ En < 1 año = 50 mmHg. _____ - SatvCO2 > 70% _____		<b>PERMANECE EN SHOCK:</b> SI: Continuar con el paso 6 en caso de sospecha de shock séptico  NO: Iniciar hidratación por Holliday, monitoreo continuo e investigación de la causa del shock		<b>PASO 6 ESTEROIDES EV EN BOLO</b> Recomendación: Hidrocortisona 1-3 mg/k STAT CUAL: _____ DOSIS: _____ HORA DE ADMINIST: _____ CAUSA DEL RETRASO: _____	
<b>TIEMPO RECOMENDADO</b>	<b>MEDIDAS TERAPÉUTICAS RECOMENDADAS POR LA CAMPAÑA PARA SOBREVIVIR A LA SEPSIS (SEPSIS SEVERA/SHOCK SÉPTICO)</b>			<b>CONTROL DEL TIEMPO</b>	<b>CAUSA DEL RETRASO</b>
En la primera hora del diagnóstico	<b>ANTIBIÓTICOS INDICADOS Y DOSIS</b> 1: _____ 2: _____  <b>FOCO INFECCIOSO PROBABLE:</b> _____			Hora de administración de la 1ra dosis: _____	1. Ausencia del recurso en el área: _____ 2. Ausencia del recurso en el IAHULA _____ 3. Otra _____
Obtener cultivos antes del inicio de antibióticos (máximo de espera 60 min)	<b>CULTIVOS TOMADOS:</b> 1. _____ 2. _____			Hora de la toma _____	1. Ausencia de medios de cultivo en el área _____ 2. Ausencia del recurso en el IAHULA _____ 3. Otra _____
En la primera hora del diagnóstico:  Medir PVC y SvcO2 en shock que no responde a líquidos	- TIENE CATÉTER CENTRAL PREVIO AL SHOCK: (SI ____ / NO ____) - PUEDE MEDIR PVC: (SI ____ / NO ____)  - VIA CENTRAL REALIZADA DURANTE EL SHOCK: (SI ____ / NO ____) - VÍA CENTRAL NUEVA ÚTIL PARA MEDIR PVC: (SI ____ / NO ____)  PRIMER VALOR DE PVC OBTENIDO: _____			Duración de colocación del catéter (min) _____ Hora de medición de la PVC: _____	1. Ausencia de personal capacitado _____ 2. Déficit de recursos (catéter, regleta, etc) _____ 3. Otra _____
Muestra para: 1. Gases arteriales al dx del shock 2. Gases venosos obtenidos de vía central al disponer de dicho acceso	<b>Parámetro</b>	<b>Inicio del Shock</b>	<b>2 horas</b>	<b>Post estabilización</b>	1. Hora del reporte de los 1ros gases art. _____  2. Hora del reporte de 1ra. SvcO2 _____  3. Otra _____
	Déficit de bases				
	Bicarbonato				
	Sodio sérico				
	Cloro				
	Anión GAP				
SvcO2					
Considerar en caso de: Cianosis, shock séptico, obstructivo o cardiogénico y deterioro de la conciencia, entre otros	<b>INTUBACIÓN DURANTE EL SHOCK:</b> (SI ____ / NO ____)  <b>INTUBACIÓN PREVIA AL SHOCK:</b> (SI ____ / NO ____), Fecha: _____			Hora de la intubación _____	1. Dificultades en el procedimiento _____ 2. Personal no capacitado _____ 3. Déficit de recursos _____ 4. Otra: _____
	<b>VENTILACIÓN MECÁNICA DURANTE EL SHOCK:</b> (SI ____ / NO ____)  <b>PREVIA AL SHOCK:</b> (SI ____ / NO ____), Fecha de inicio: _____			Hora de inicio de la VM _____	1. No hay el recurso _____ 2. Otra _____
	<b>ESTUDIOS DE IMAGEN PARA DETERMINAR EL FOCO INFECCIOSO</b> 1. _____ POSITIVO PARA DX (SI ____ / NO ____)  <b>DRENAJE TOTAL O PARCIAL DEL FOCO INFECCIOSO:</b> (SI: ____ / NO: ____) <b>MÉTODO UTILIZADO:</b> _____			Hora del Dx. _____  Hora de realización _____	1. Resultado dudoso _____ 2. Ausencia de personal entrenado _____ 3. Otra _____  1. No hay el recurso _____ 2. Otra _____
<b>SHOCK RESUELTO (SI ____ / NO ____):</b> Hora de resolución: _____ Duración en min: _____ <b>CONDICIÓN DEL PACIENTE AL FINAL DEL MANEJO:</b> VIVO Y ESTABLE _____, MUERTO _____ VIVO CON SOPORTE VITAL (VM y/o CATECOLAMINAS _____		<b>UD CLASIFICARÍA EL SHOCK QUE ACABA DE MANEJAR, COMO:</b>			
		HIPOVOLÉMICO POR PÉRDIDAS GASTROINTESTINALES	DISTRIBUTIVO POR SEPSIS	CARDIOGÉNICO	
		HIPOVOLÉMICO POR SANGRAMIENTO	OTRO DISTRIBUTIVO	OBSTRUCTIVO POR _____	
		HIPOVOLÉMICO POR POLIURIA	CAUSA: _____		

Nombre del médico \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Akcan A, Citak A. Pediatric Shock. *Signa vitae* 2008; 3 (1): 13-23.
2. Siniannh D. Shock in children. *Malasya. JSME* 2012; 6 (1): S129-S136.
3. Fisher J, Jay D, Nelson D, Beyersdorf H, Satkowiak L. Clinical spectrum of shock in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2010; 26 (9):622-6.
4. Moranville M, Mieure K, Santayana E. Evaluation and management of shock States: hypovolemic, distributive, and cardiogenic shock. *J Pharm Pract. Chicago* 2011. 24 (1): 44-60.
5. Cruz A, Perry A, Williams E, Wustner E. Implementation of goal-directed therapy for children with suspected sepsis in the emergency department. *Pediatrics.* 2011. 127(3):e758-66.
6. Peden M, Oyegbite K, Ozanne J, Hyder A, Branche C, Rahman F. World report on child injury prevention. *World health organization.* 2008: 1-232.
7. Singh D, Chopra A, Pooni P, Bhatia R. Clinical profile of shock in children in Punjab, *Indian pediatrics* 2006, 43(17):619-23.
8. Sánchez M. Razones que prolongan la resolución de los episodios de shock en la emergencia pediátrica y unidad de cuidados intensivos del IAHULA y consecuencias en el resultado de la hospitalización. Trabajo especial de grado, ULA, Mérida, Venezuela. 2013.

9. Angus D, Linde W, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky M. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med.* 2001; 29(7):1303-10.
10. Rovira L, Castro T, Cartaya J, Segredo Y, Álvarez I, Hernández O. Factores relacionados con la mortalidad por choque séptico pediátrico. Hospital Pediátrico Provincial Universitario "José Luis Miranda García". Cuba 2008; 1-7.
11. Ribeiro A, Moreira J. Epidemiologia e etiología da sepse na infância. *J Pediatr (Rio J).* 1999; 75(1): 39-44.
12. Jaramillo J, Marín A, Fernández M, Bareño J. Epidemiologia de la sepsis en pediatría: primer estudio Colombiano multicéntrico. *Revista CES Medicina.* 2009; 23 (1): 85-92.
13. Advanced Trauma Life Support, American College of Surgeons Committee on Trauma, Chicago (2012).
14. Jayaraman S, Sethi D. Advanced trauma life support training for hospital staff. *Cochrane.* 2009; 1-17.
15. Carcillo J, Kuch B, Han Y, Day S, Greenwald B, McCloskey K, *et al.* Mortality and functional morbidity after use of PALS/APLS by community physicians. *Pediatrics.* 2009; 124(2):500-8.
16. Dellinger R, Levy M, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal S, *et al.* Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med.* 2013; 41 (2):580-637.

17. Vestreinsdottir E, Karason S, Sigurdson S, Gotrredeson M, Severe sepsis and septic shock: a prospective population-based study in Icelandic intensive care units. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55(6):722-31.
18. Ferrer R, Artigas A, Levy M, Blanco J, Gonza G, Garnacho J, Ibañez J, *et al.* Improvement in process of care and outcome after a multicenter severe sepsis education al program in Spain. *Jama* 2008; 299 (19): 2294 - 303.
19. Oliveira C, Gottschald A, Moura J, Shibata A, Troster E, Vaz F, *et al.* Time- and fluid-sensitive resuscitation for hemodynamic support of children in septic shock: barriers to the implementation of the american college of critical care medicine/pediatric advanced life support guidelines in a pediatric intensive care unit in a developing world. *Pediatr care emerg.* diciembre 2008; 24 (12):810-5.
20. Giuliano K, Lecardo M, Staul L. Impact of protocol watch on compliance with the surviving sepsis campaing. *Am J Crit Care* 2011; 20 (4): 313-321.
21. Aguirre A, Echarte J, Mínguez s, Supervía A, Skaf E, Campodarve I. Implementación de un “código sepsis grave” en un servicio de emergencias. *SEMES* 2009; 21: 255-261.
22. Puskarich M, Marchick M, Kline J, Steuerwald M, Jones A. One year mortality of patients treated with an emergency department based early goal directed therapy protocol for severe sepsis and septic shock: a before and after study. *Crit Care* 2009. 13 (5): 1-7.
23. Crowe C, Mistry C, Rzechula K, Kulstad CE. Evaluation of a modified early goal- directed therapy protocol. *Am J Emerg Med* 2010; 28 (6): 689-93.

24. Casserly B, Baram M, Walsh P, Suow A, Ward N. Implementing a Collaborative Protocol in a Sepsis Intervention Program: Lessons Learned. *Crit Care* 2011. 189: 11-19.
25. Littlewood K, Shilling M, Stenland C, Wright E. High-fidelity simulation is superior to case-based discussion in teaching the management of shock. *USA. Medical Teacher* 2013; 35: e1003–e1010.
26. Schaik S, Plant J, Shelley D, Tsang L. Interprofessional Team Training in Pediatric Resuscitation: A Low-Cost, In Situ Simulation Program That Enhances Self-Efficacy Among Participants. *Clinical Pediatrics* 2011; 50(9): 807–815.
27. Hernández J. Adhesión a la campaña para sobrevivir a la sepsis en un hospital universitario latinoamericano: estudio prospectivo de cohorte. Trabajo especial de grado, ULA, Mérida, Venezuela 2014.
28. Han Y, Carcillo J, Dragotta M, Bills D, Watson R, Westerman M, *et al.* Early Reversal of Pediatric-Neonatal Septic Shock by Community Physicians Is Associated With Improved Outcome. *pediatrics* 2003. 112 (4)793-99.
29. Costantino TG, Kirtz JF, Satz WA. Ultrasound-guided peripheral venous Access vs. the external jugular vein as the initial approach to the patient with difficult vascular access. *J Emerg Med* 2010; 39:462–7.
30. Lapostolle F, Catineau J, Garrigue B, Monmarteau V, Houssaye T, Vecchi I, *et al.* Prospective evaluation of peripheral venous access difficulty in emergency care. *Intensive Care Med* 2007; 33:1452–7.

31. Paxton JH, Knuth TE, Klausner HA. Proximal humerus intraosseous infusion: a preferred emergency venous access. *J Trauma* 2009; 67: 606 – 11.
32. Leidel B, Kirchhoff C, Bogner V, Braunstein V, Biberthaler P, Kanz K. Comparison of intraosseous versus central venous vascular access in adults under resuscitation in the emergency department with inaccessible peripheral veins. *Resuscitation* .2012; 83 (1) 40–45.
33. Stoner M, Goodman D, Cohen D, Fernández S, Hall M. Rapid Fluid Resuscitation in Pediatrics: Testing the American College of Critical Care Medicine Guideline. *Ann Emerg Med*. 2007;50:601-607.
34. Nguyen HB, Corbett SW, Steele R, Banta J, Clark R, Hayes S, *et al.* Implementation of a bundle of quality indicators for the early management of severe sepsis and septic shock is associated with decreased mortality. *Crit Care Med*. 2007; (4):1105-12.