

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**USO DE HIDROXIETILALMIDÓN COMO TRATAMIENTO
DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO.**

SILVIA PATRICIA GARCÍA DÍAZ

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General**

Octubre 2017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.309.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Silvia Patricia García Díaz**

Registro Académico No.: 100022987

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas Con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **USO DE HIDROXIETILALMIDÓN COMO TRATAMIENTO DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO**

Que fue asesorado: **Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.**

Y revisado por: **Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN** para **octubre 2017**

Guatemala, 26 de septiembre de 2017



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Ciudad de Guatemala, 08 de marzo de 2017

Doctor
Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General
Hospital Roosevelt
Presente

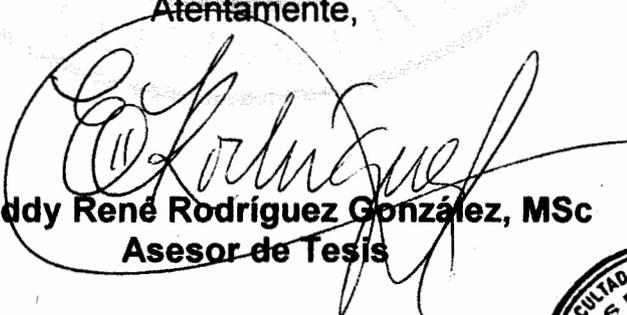
Respetable Dr. Sánchez:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Silvia Patricia García Díaz**, carne **100022987**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **“Uso de Hidroxietilalmidón como tratamiento del shock Hipovolémico”**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **Silvia Patricia García Díaz**, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Sin otro particular por el momento, me suscribo de usted,

Atentamente,


Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc
Asesor de Tesis



Ciudad de Guatemala, 08 de marzo de 2017

Doctor
Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General
Hospital Roosevelt
Presente

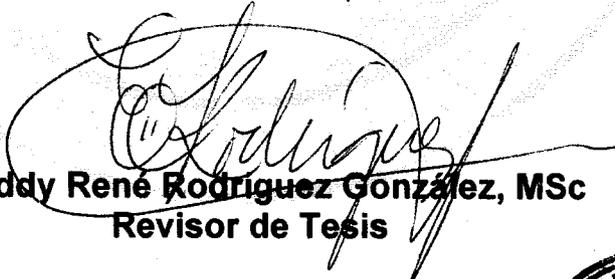
Respetable Dr. Sánchez:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Silvia Patricia García Díaz**, carne **100022987**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**Uso de Hidroxietilalmidón como tratamiento del shock Hipovolémico**".

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Silvia Patricia García Díaz**, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas, Adjunto Instrumento de Evaluación del Informe Final de Tesis de Maestría con los criterios evaluados para el presente dictamen.

Sin otro particular por el momento, me suscribo de usted,

Atentamente,


Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc
Revisor de Tesis



INDICE

Contenido	Pág.
Título	
Índice de contenido	
Índice de tablas.....	i
Resumen.....	ii
I. Introducción	1-3
II. Antecedentes.....	4-21
III. Objetivos	22
IV. Material y Métodos.....	23-28
V. Resultados	29-39
VI. Discusión y Análisis	40-44
6.1 Conclusiones.....	45
6.2 Recomendaciones.....	46
VII. Referencias Bibliográficas.....	47-49
VIII. Anexos.....	50-51

INDICE DE TABLAS

TABLA	Página
1. Tabla No. 1a: Distribución por edad de pacientes con shock hipovolémico...	29
2. Tabla No. 1b: Distribución por sexo.....	30
3. Tabla No.2: Diagnóstico de los pacientes	31
4. Tabla No.3: Pacientes intervenidos quirúrgicamente y con patologías asociadas.....	32
5. Tabla N0.4: Efectos Adversos.....	33
6. Tabla No.5: Soluciones administradas a pacientes con Shock hipovolémico.	34
7. Tabla No.6: Soluciones Administradas en Shock Grado I.....	35
8. Tabla No.7: Soluciones Administradas en Shock Grado II	36
9. Tabla No.8: Soluciones Administradas en Shock Grado III.....	37
10. Tabla No.9: Soluciones administradas en Shock Grado IV.....	38
11. Tabla No.10: Condiciones de egreso	39

RESUMEN

Introducción: El hidroxietilalmidón es una combinación de etilalmidón y electrolitos con volumen de distribución equivalente al volumen sanguíneo, confiriéndole efectos positivos en la hemostasia y equilibrio ácido base aumentando la sobrevida en relación a otras soluciones. **Objetivos:** Evaluar los resultados del uso hidroxietilalmidón en pacientes con shock hipovolémico comparado con poligelina, hemoderivados y cristaloides, y determinar los efectos adversos en dichos pacientes del área de shock y sala de operaciones del Hospital Roosevelt de enero a octubre del 2,013. **Metodología:** Estudio descriptivo obteniendo y recabando datos mediante encuestas, tabulación, procesamiento y análisis de los mismos. Logrando identificar los resultados del uso de Hidroxietilalmidón en cuanto a la mortalidad y efectos adversos comparada con las demás soluciones.

Resultados: De 70 casos la edad promedio fue 42.5 años, predominando el sexo masculino con 75.7%. Un 52.2% presentó shock hipovolémico Grado I de estos los tratados con poligelina presentó mayor mortalidad 33%; los pacientes con shock hipovolémico grado II tratados con hemoderivados presentó mayor mortalidad 56%; en shock hipovolémico grado III tratados con cristaloides e hidroxietilalmidón presentaron mayor mortalidad 100%, en shock hipovolémico grado IV el 100% requirió de hemoderivados y de estos 75% fallecieron.

Conclusiones: El hidroxietilalmidón no representa ser una mejor solución a los cristaloides en pacientes con shock hipovolémico grado I/II, pues no disminuye la morbi-mortalidad e implica mayor costo, y menor disponibilidad, en grado III/IV se requiere uso de hemoderivados y no se recomienda el hidroxietilalmidón en dichos pacientes.

Palabras Clave: Efectos Adversos, Hidroxietilalmidón, Shock Hipovolémico.

I. INTRODUCCIÓN

El shock hipovolémico representa universalmente uno de los tipos más frecuentes de shock y una de las principales causas de muerte en pacientes con trauma, estadísticas norteamericanas reportan que en traumatizados anualmente ocurren más de cincuenta mil muertes a causa de shock hipovolémico hemorrágico. (1)

La resucitación con líquidos en el shock hipovolémico es uno de los pilares del tratamiento médico de los pacientes críticos, ya sea como resultado de un traumatismo, quemaduras, cirugía mayor. Se sabe que el momento de la reposición de volumen merece una cuidadosa consideración, cuando se trata de seleccionar el líquido de reanimación, los médicos se enfrentan a una serie de opciones.

Los coloides son ampliamente utilizados, habiendo sido recomendado en varias guías de reanimación y cuidados intensivos de los algoritmos de gestión. Sin embargo no está todavía definido cuál es el líquido más adecuado para la reanimación inicial. Metaanálisis clásicos que compararon cristaloides con coloides favorecían discretamente el uso de cristaloides aunque sin diferencias significativas.(18)

Por lo descrito el manejo de los pacientes con shock hipovolémico secundario a trauma ha representado un reto en cuanto al tratamiento pues es necesaria la administración de una solución adecuada es decir que posea mejor perfil de efectos sobre la hemostasia y el equilibrio ácido base del paciente y a su vez confiera un aumento de la sobrevida.

En Guatemala el Shock hipovolémico representa una de las primeras diez causas de mortalidad general con el 6.83% de muertes según la Memoria Anual de Vigilancia Epidemiológica del año 2010, realizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, no especificando las causas que originan el mismo(7).

No existen registros estadísticos específicos acerca de las causas de shock hipovolémico en Guatemala, así como tampoco estudios específicos del tratamiento de este con las diversas soluciones como lo es el uso de hidroxietilalmidón en centros hospitalarios a nivel de nuestro país, por lo que se justifica el presente estudio ya que presenta los diferentes factores epidemiológicos involucrados esta patología y a su vez la respuesta ante las soluciones administradas de acuerdo al grado de shock presentado.

Es de gran importancia el conocer las diversas propiedades de cada una de las soluciones tanto cristaloides como coloides para poder discernir cual representa la mejor opción a utilizar en los pacientes con diagnóstico de shock hipovolémico traumático.

Los objetivos del presente fueron evaluar los beneficios del uso de hidroxietilalmidón en pacientes con shock hipovolémico de origen traumático, así como se determinaron los efectos adversos del mismo en pacientes con diagnóstico de shock hipovolémico secundario a trauma en base a la mortalidad presentada y su comparación con poligelina, hemoconcentrados y soluciones cristaloides (Solución salino 0.9%, 0.45%, Hartmann) en el área de shock de cirugía y sala de operaciones del Hospital Roosevelt, para lo cual se revisaron 70 expedientes de pacientes que fueron manejados con diagnóstico de shock hipovolémico secundario a trauma.

Entre los principales resultados obtenidos se encuentra que el grupo comprendido entre 45 y 64 años de edad fue el más afectado con un 28.6%, y el sexo masculino con un 75.7%. De la totalidad de pacientes se clasificaron en grados de I a IV de Shock hipovolémico, siendo el grado I un 32.9%, 38.6% grado II, 17.1% grado III y finalmente 11.4% grado IV. Asimismo un 74.3% fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos, siendo el más frecuentes laparotomía exploradora se actuó de acuerdo a los hallazgos encontrados transoperatoriamente, ya que el diagnóstico más frecuente fue herida por proyectil del arma de fuego 40%. Se encontró a un 18.52% con patologías asociadas, entre las que se puede mencionar hipertensión arterial y diabetes mellitus. De las soluciones administradas los pacientes tratados con hemoderivados presentaron más efectos adversos con un 100%, seguidos por los tratados con cristaloides con un 87.5%, los tratados con hidroxietilalmidón 81.8% presentaron efectos adversos, finalmente un 16.7% de los pacientes tratados con poligelina presentó alguno de los mismos, siendo los más frecuentes acidosis metabólica, coagulopatía, y trombocitopenia.

Un total de 52.2% de pacientes presentaron shock hipovolémico Grado I de los cuales el mayor porcentaje de mortalidad fue presentado por los pacientes a quienes se administró poligelina con un 33% de mortalidad, de los pacientes que presentaron shock hipovolémico grado II 33.3%, los tratados con hemoderivados presentaron mayor mortalidad con un 56%. Los pacientes que presentaron shock hipovolémico grado III a quienes se administraron hemoderivados presentaron una mayor mortalidad con un 44%, finalmente de los pacientes que presentaron shock hipovolémico grado IV el 100% requirió de hemoderivados y de estos el 75% fallecieron.

II. ANTECEDENTES

2.1 INTRODUCCIÓN:

El shock hipovolémico se define como una perturbación aguda en la circulación que lleva a un desequilibrio entre la oferta de oxígeno y la demanda de los tejidos, provocada por una disminución en el volumen de sangre circulante, este a su vez puede ser hemorrágico por rotura de vasos o vísceras, traumatismos, alteraciones de la coagulación y por infecciones, así como no hemorrágico secundario a quemaduras, vómitos y diarrea, entre otros(1). Siendo la hipovolemia que se presenta por hemorragia la causa más frecuente de shock en pacientes politraumatizados.

El hidroxietilalmidón es una combinación de etilalmidón balanceada en una solución de electrolitos, sodio, cloro, calcio, potasio, magnesio, glucosa y lactato, el cual posee a su vez un volumen de distribución equivalente al volumen sanguíneo(2). Las características descritas le confieren un mejor perfil de efectos sobre la hemostasia y el equilibrio de ácido base del paciente en shock hipovolémico el cual a su vez contribuye a un aumento de la supervivencia en relación con los controles resucitados con cristaloides u otros coloides sintéticos.

2.2 REVISION HISTORICA:

Según el ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado y ciego, realizado durante los meses de mayo 2006 a agosto de 2008, en 114 agencias de servicios médicos de emergencia en América del Norte dentro del Consorcio de Rescate de Resucitación, en el cual comparaban el uso de soluciones hipertónicas realizado en 853 pacientes los cuales presentaban el 62% traumatismo cerrado y el otro 38% trauma penetrante que a su vez eran diagnosticados con shock hipovolémico, cuya conclusión no hubo diferencia en la supervivencia a 28 días

de los pacientes que recibieron solución mixta (solución salina hipertónica/dextrosa) 74.5%, solución hipertónica 7.5% con un 73%, finalmente solución salina normal al 0.9% con un 74.4%. Hubo una mayor mortalidad para el subgrupo de postrandomización de pacientes que no recibieron transfusiones de sangre en las primeras 24 horas, que recibieron líquidos hipertónicos en comparación con solución salina normal 0.9% (3).

A su vez el uso de soluciones coloides tal como lo es el hidroxietilalmidón para reanimación no representa daño a la función renal según el artículo publicado por el Registro Central Cochrane de Ensayos Controlados en el cual comparaban los efectos de HES (hidroxietilalmidón) sobre la función renal en comparación con otras terapias de fluidos de resucitación en diferentes poblaciones de pacientes, en la cual incluyeron 34 estudios (2607 pacientes) en los individuos tratados con HES en comparación de las terapias con otros fluidos, demostrando que no existe repercusión renal con el uso de este coloide(4) .

Existen publicaciones tal como el volumen 88 por el departamento de Anestesiología, Duke University Medical Center, Durham, Carolina del Norte, Estados Unidos, en el cual revelan un estudio aleatorizado fase III de ensayo clínico, demostrando que el uso de hidroxietilalmidón representa un expansor de plasma fisiológicamente equilibrado para uso de gran volumen en cirugía mayor en el cual pues el uso en modelos de shock se asoció con una mejora en el resultado comparado con alternativas tales como la albumina que a su vez comparó la eficacia y seguridad del Hidroxietilalmidón versus el etilalmidón en solución salina para el tratamiento de hipovolemia durante una cirugía mayor en estos los pacientes tratados con hidroxietilalmidón tuvieron una menor pérdida media estimada de sangre y tenían menos probabilidades de recibir calcio suplementación. (5) Haciendo preferencial el uso de hidroxietilalmidón en pacientes con shock hipovolémico.

Existen estudios dirigidos por objetivos en los que la resucitación precoz se compara con cristaloides, en donde se han encontrado resultados favorables a favor de las soluciones HEA cuando se midió la perfusión de la microcirculación de los pacientes sépticos. Sin embargo en la actualidad no existe ningún estudio el cual demuestre un claro efecto positivo de las soluciones en el resultado, por lo que se continúa en debate la mejor solución para estos casos.(6)

Múltiples estudios demuestran que en pacientes con hipovolemia moderada las soluciones con las que presentan mejor respuesta incluyen compuestos coloidales hiperosmolares y electrolitos hipertónicos. Tales como los almidones de hidroxietilo 6% Hextend® (BioTime, Inc., Emeryville, California, EE.UU.) y Hespan® (BraunMedical, Inc., Irvine, California, EE.UU.) están aprobados para su uso en expansión de volumen en los EE.UU. Soluciones hipertónicas como el 7,5% de solución salina, HyperHES ®, RescueFlow ®, y la combinación de líquido hipertónico salino - dextrano se han estudiado en la reanimación humana y se encontró a salvo (6).

2.3 DEFINICIÓN:

El shock hipovolémico se define como una perturbación aguda en la circulación que lleva a un desequilibrio entre la oferta de oxígeno y la demanda de los tejidos, provocada por una disminución en el volumen de sangre circulante, este a su vez puede ser hemorrágico por rotura de vasos o vísceras, traumatismos, alteraciones de la coagulación y por infecciones, así como no hemorrágico secundario a quemaduras, vómitos y diarrea, entre otros (1). Siendo la pérdida de sangre la principal causa de shock hipovolémico y a este se le denomina a su vez shock hemorrágico, que representa la causa más frecuente de shock en pacientes politraumatizados.

2.4 EPIDEMIOLOGÍA

Estadísticas norteamericanas reportan que en traumatizados anualmente ocurren más de cincuenta mil muertes a causa de shock hipovolémico hemorrágico. El paciente en choque hipovolémico desarrolla una respuesta inflamatoria generalizada, responsable en parte de esta elevada morbi-mortalidad.

Las lesiones traumáticas representan la principal causa de muerte entre los norteamericanos con edades de 1 y 44 años. Siendo la principal causa de muerte el shock hemorrágico con fallo multiorgánico secundario(3,4).

2.5 CONSIDERACIONES HISTÓRICAS DE IMPORTANCIA EN EL ENFOQUE DEL TRATAMIENTO CON FLUIDOS

Durante la primera Guerra Mundial (1918) se presentaron los avances más importantes en el tratamiento del shock hipovolémico secundario a trauma. La documentación crítica con relación al tiempo entre el inicio de la agresión y el comienzo del tratamiento (concepto de "golden hour"), demostraron que los soldados resucitados dentro de la primera hora después del trauma tuvieron una mortalidad de solo 10 % mientras aquellos tratados en las primeras 8 horas la mortalidad fue de hasta 75 %. (8)

También en 1918 el cirujano militar norteamericano Walter Cannon demostró que el tratamiento preventivo del shock secundario a hemorragias con fluidos intravenosos, tenía un efecto deletéreo en la recuperación de los pacientes con hemorragias activas(8). En este grupo intentaban alcanzar una presión sistólica de 70 a 80mmHg utilizando soluciones cristaloides hipertónicas y coloides para así lograr bases de la resucitación hipotensiva.

En la década de los 50 existieron propuestas que sugerían la resucitación agresiva con soluciones cristaloides que permitieran no solo repletar el compartimiento intravascular sino también el espacio extravascular con una

resucitación completa del paciente antes que se estableciera un tratamiento definitivo. Años después se propuso la relación 3:1 (3 mililitros de solución cristaloides por cada mililitro de sangre perdida) a su vez esto sirvió como guía en los tratamientos dados durante la guerra de Vietnam y es lo que propone el actual curso de la ATLS (Advance Trauma Life Support).(8)

Los conflictos en Afganistán e Irak ocurridos recientemente han demostrado que la cantidad de soldados muertos en acción son similares a los conflictos presentados anteriormente (hasta 20%) de estos los fallecimientos mediatos y tardíos secundario a heridas aumentó, esto a causa de las largas distancias entre el sitio de los hechos y en donde se brindó el tratamiento definitivo, cambiando así las estrategias de resucitación con grandes volúmenes vs. hipotensión permisible/resucitación de bajos volúmenes (8,9). De esta manera demostraron que la hemorragia no controlada representa la causa principal de muertes prevenibles en el campo de batalla, por tanto, las nuevas estrategias de reanimación sugieren el priorizar el control de la hemorragia antes que el tratamiento agresivo con fluidos según el algoritmo de la ATLS.

2.6 SHOCK HIPOVOLÉMICO Y SU CLASIFICACIÓN.

El volumen sanguíneo de un adulto en promedio es de 7% del peso corporal (o 70 mL/kg de peso), lo que para un adulto de 70 kg significa 5Litros. En pediatría se estima un volumen de 8-9% del peso corporal, y los lactantes un 9-10% del peso. Es difícil el poder estimar el volumen sangrado y requiere integrar diferentes parámetros resumidos en la Tabla 1. Los signos clásicos de shock hemorrágico se evidencian luego de una pérdida aproximada de 15 a un 20% de volumen sanguíneo, empezando por la disminución del GC seguido por la disminución de la presión arterial media (PAM). Cuando el sangrado supera el 30% de la volemia (hemorragia clase III), se hace necesario el uso de hemoderivados.

El diagnóstico de shock hemorrágico es clínico y suele ser evidente.

Clasificación según grados de shock hipovolémico hemorrágico

Parámetro	* Grado			
	I	II	III	IV
Sangrado (ml)	< 750	750-1500	1500-2000	>2000
Sangrado (%)	<15	15-30	30-40	>2000
Frecuencia Cardíaca	<100	>100	>120	>140
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	Normal	Normal	< 90	< 70
Frecuencia Respiratoria	14-20	20-30	30-40	>35
Llenado Capilar (seg)	<1	1 – 2	>2	Nulo
Diuresis (ml/hr)	> 30	20-20	5-15	Ausente
Síntomas SNC	Normal	Ansiedad	Confusión	Letargo

SNC: sistema nervioso central. *Presión arterial disminuida: Presión sistólica \leq 90 que persiste después de 10 minutos de estabilización y tratamiento inicial

La presencia de hipotensión arterial asociada a signos de hipoperfusión periférica y visceral certifican la sospecha. Cuando la presión arterial media es inferior a 50 mmHg se asocia a un estado de hipoperfusión a los distintos órganos.

Si las pérdidas sanguíneas son de un 30 a 35% los sistemas compensatorios logran mantener la presión arterial sistémica. Si la hemorragia supera esta magnitud, la compensación neuroendocrina es sobrepasada y la resucitación no logra la estabilización cardiovascular, se desencadena la fase no controlada o progresiva del shock hemorrágico. La disminución de la PAM representa una baja en la presión de perfusión coronaria y finalmente se produce isquemia miocárdica y paro cardíaco .

Sin intervención terapéutica, la sobrevivencia es poco probable con pérdidas hemáticas superiores a un 35-45% de la volemia. (10)

2.7 GENERALIDADES

La resucitación con líquidos para la hipovolemia es uno de los pilares del tratamiento médico de los pacientes críticos, ya sea como resultado de un traumatismo, quemaduras, cirugía mayor o sepsis. Aunque algunos estudios sugieren que el momento de la reposición de volumen merece una cuidadosa consideración, ya que se ha observado que la reanimación agresiva en pos de una normotensión puede aumentar el volumen de sangrado y la mortalidad. Por ello cuando se trata de seleccionar el líquido de reanimación, los médicos se enfrentan a una serie de opciones.(11,17) Por un lado, la elección es entre un coloide o cristaloides. Los coloides son ampliamente utilizados, habiendo sido recomendado en varias guías de reanimación y cuidados intensivos de los algoritmos de gestión, sin embargo, representan un mayor costo que los cristaloides (8)

Las directrices del Consorcio Hospital de los Estados Unidos recomienda el uso de coloides en pacientes con estado de shock hemorrágico antes que disponer de productos sanguíneos, y en el shock no hemorrágico después de una infusión cristaloides inicial. Sin embargo, un estudio de 1995 en Estados Unidos encontraron que el uso de coloides supera con creces incluso las recomendaciones del Consorcio Hospital.(20)

La elección de fluidos en la reanimación tiene implicaciones de costos considerables. Ya que la reposición de volumen con coloides es más costosa que la realizada con cristaloides. Estudios clínicos han demostrado que los coloides y cristaloides tienen diferentes efectos sobre una serie de importantes parámetros fisiológicos. Debido a estas diferencias, todas las causas de mortalidad es sin duda la medida de resultado clínicamente más relevante en los ensayos

aleatorios que comparan los dos tipos de fluidos.(11,12)

Dado lo anterior es importante preguntarse si es mejor administrar fluidos y así mejorar la entrega de oxígeno hística tomando el riesgo de una coagulopatía dilucional y disrupción del coágulo recién formado o demorar la resucitación hasta que la hemorragia se controle quirúrgicamente y tomar el riesgo de un colapso hemodinámico con la consiguiente disfunción multiorgánica(9).

Desafortunadamente, hay pocas investigaciones que concluyan de forma definitiva el manejo del paciente traumatizado con hemorragia activa hasta el del 2007 solo se publicaron dos ensayos prospectivos hechos en humanos investigando la eficacia de la resucitación hipotensiva con resultados diferentes. Sin embargo otros estudios sugieren que los coloides no son superiores a los cristaloides en el tratamiento de la hipovolemia secundaria a trauma y no demuestran beneficios, al contrario aumento de los efectos adversos (daño renal, acidosis metabólica, anafilaxia).(14)

La administración de volumen al paciente en shock tiene como principal objetivo normalizar la microcirculación restaurando el volumen plasmático circulante. Lo anterior se monitoriza con la medición seriada de parámetros que evalúen una adecuada entrega de oxígeno tisular. Esos parámetros podrían dividirse principalmente en tres categorías: signos clínicos y hemodinámicos, mediciones del transporte de oxígeno y marcadores de laboratorio. Signos clínicos como la presión arterial y el gasto urinario son poco sensibles, investigaciones demuestran que 85% de los pacientes traumatizados en fase de shock compensado pueden normalizar estos valores existiendo todavía un estado subyacente de hipoperfusión hística. Otros signos clínicos como palidez llenado capilar lento, toma de conciencia, disminución de la presión de pulso y gradiente térmico tienen mayor valor diagnóstico.(13)

Los marcadores de anaerobiosis como el lactato y el déficit de base (DB) deben ser evaluados como índices de recuperación del shock a nivel celular. La acidosis láctica tiene un valor pronóstico de muerte, infecciones y falla multiorgánica.

Muchos autores mostraron que el aclaramiento temprano (primeras 24 horas – el “silver day” del trauma siguiendo la “golden hour” de Santy) de la acidosis láctica se relaciona directamente con mejor posibilidad de sobrevivencia.(8) El déficit de base refleja de forma sensible el grado y duración de la hipoperfusión, éste y la acidosis láctica que son superiores a la saturación de oxígeno en la sangre venosa central sirven como predictores de hipotensión intraoperatoria y requerimientos de transfusión (8,13,15)

Con el uso de fluidos para la resucitación del paciente hipovolémico deberá tenerse en cuenta el riesgo de inducir edema intersticial. El edema hístico está relacionado con una pérdida del balance en la suma de las fuerzas de Starling a través de la membrana capilar o a un aumento de la permeabilidad capilar a proteínas y como consecuencia a un flujo neto hacia el intersticio. Una disminución de la integridad de las membranas, un incremento de la presión hidrostática o una disminución de la presión coloidosmótica del plasma puede inducir edema intersticial. El edema endotelial al comprometerse la perfusión orgánica perpetuando el ciclo.(14,16)

2.9 TRATAMIENTO DE SHOCK HIPOVOLÉMICO CON HIDROXIETILALMIDÓN

En los últimos años se han reformado los conceptos de la reanimación con líquidos intravenosos en los pacientes con choque hipovolémico y establecido nuevos conceptos de reanimación hipotensiva con el uso de nuevos coloides derivados del almidón, tales como el hidroxietilalmidón en solución electrolítica balanceada. Así mismo, se ha reportado el beneficio que conlleva el uso de modificadores de la cascada inflamatoria en modelos experimentales de sujetos sometidos a choque hipovolémico hemorrágico. Siendo que el hidroxietilalmidón

es una combinación de etilalmidón balanceada en una solución de electrolitos, sodio, cloro, calcio, potasio, magnesio, glucosa y lactato, el cual posee a su vez un volumen de distribución equivalente al volumen sanguíneo, características que le confieren un mejor perfil de efectos sobre la hemostasia y el equilibrio de ácido base del paciente en shock hipovolémico y confiere a su vez un aumento de la sobrevivencia en relación con los controles resucitados con cristaloides u otros coloides sintéticos. (4)

La reanimación hidroelectrolítica, a su vez, inicia una respuesta inflamatoria caracterizada por la elevación, del factor de necrosis tumoral α (TNF- α (1)) y otras citocinas inflamatorias, que ocasionan efectos metabólicos deletéreos y cambios intracelulares que afectan la bomba de hidrogeniones, Na^+/H^+ tipo 1 (NHE-1), aumentan la anaerobiosis celular, generan acidosis metabólica y producen liberación de mediadores isquémicos. Ello desemboca en un grave estado, con choque irreversible, disfunción miocárdica, fibrilación ventricular y el cese de la función cardíaca. Los líquidos de reanimación utilizados más frecuentemente en el paciente en choque hipovolémico, han sido la solución salina isotónica (SI) y la solución de Ringer Lactato (RL). Estas, ocasionan un incremento de la carga de Cl^- , concentración de hidrogeniones $[\text{H}^+]$ y una mayor mortalidad.

Los cuerpos médicos de las fuerzas militares de EUA, han adoptado un protocolo de reanimación para el shock, con hipotensión permisiva, minimizando la cantidad de líquidos administrados, evitando el fenómeno de re-sangrado, la acidosis metabólica y la coagulopatía secundaria. Estas nuevas estrategias incorporan el hidroxietilalmidón al 6% en solución electrolítica amortiguada con lactato. Varios grupos han comparado la composición de esta solución con el plasma sanguíneo, la solución Salina Isotónica y la solución de Ringer Lactato. El hidroxietilalmidón, muestra una concentración de Na^+ , Mg^+ y Ca^{+2} cercana a la del plasma. El uso de esta nueva estrategia ha disminuido la tasa de mortalidad, falla orgánica múltiple (FOM), acidosis metabólica,

coagulopatía y disfunción plaquetaria por lo que en el año 2005, el Hidroxietilalmidón se convirtió en el líquido de reanimación empleado por las Fuerzas Especiales y los Cuerpos Médicos Militares de EUA.(19,20)

Sin embargo actualmente existen múltiples estudios en donde comparan el uso de coloides en la sustitución del volumen de fluido, en las cuales quedan dudas en cuanto a qué coloide es mejor pues los mismos varían según su peso molecular y a su vez en el tiempo que permanecen en el sistema circulatorio. Debido a esto y sus otras características, pueden diferir en su seguridad y eficacia.(19)

2.10 RESUCITACIÓN FARMACOLÓGICA

La respuesta inflamatoria generalizada contribuye a generar la morbimortalidad en el paciente con shock hipovolémico. Se han estudiado compuestos antiinflamatorios como coadyuvantes al proceso de reanimación hidroelectrolítica. Uno de los primeros intentos fue el empleo de piruvato (2-acido cetopropanoico). Posteriormente se estudiaron compuestos que inhiben directamente a la NHE-1 (Bomba de hidrogeniones Na^+/H^+ tipo 1), tales como la cariporida, (HOE642) y la benzamida-metanesulfonato de N-(aminoiminometil) - 4 - [4-(2-furanilcarbonil) - 1 - piperazinil] - 3 - (metilsulfonil) (BIIB513). La BIIBP513, es el inhibidor más potente y selectivo conocido de la NHE-1 celular.(20)

2.11 COMPOSICIÓN DE HIDROXIETILALMIDÓN

Hidroxietilalmidón (HES) con un peso molecular (PM) de 550kD en una solución electrolítica balanceada con lactato y glucosa con un PM total de 670kDa y una sustitución molar (SMo) de 0.75. Las moléculas de D-glucosa se encuentran polimerizadas y en uniones α -1,4 y α -1,6 ramificada. El HES actúa como un agente oncótico que permite la retención intravascular de líquido hasta su reemplazo por proteínas plasmáticas, mientras el lactato actúa como amortiguador de hidrogeniones (H^+). (11)

En la tabla No1 se observan las diferencias entre el hidroxietilalmidón y plasma

Tabla 1. Comparación de Hextend® con el plasma sanguíneo		
Componente	Hextend®	Plasma Sanguíneo
Sodio mEq/L	143	142
Cloro mEq/L	124	103
Calcio mEq/L	5	5
Potasio mEq/L	3	4
Magnesio mEq/L	0.9	3
Dextrosa/Glucosa g/L	0.99	0.8-1.2
Hextend® también 28mEq/L de lactato. Adaptado de Hextend prescribing information, 2001, Hospira		

Estudios de Hidroxietilalmidón, en modelos animales de choque hipovolémico han reportado menor mortalidad comparado con el uso de albúmina o Lactato de Ringer Racémico, mientras que estudios in vitro, de hemodilución de hasta 75% de Hextend® y 25% de plasma sanguíneo, muestran efectos favorables sobre la hemostasia.(11)

2.12 FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA DEL HIDROXIETILALMIDÓN

El Volumen de distribución del hidroxietilalmidón es 72 ml/kg, la vida media es bimodal de 4.2 hrs en las primeras 8 horas y de 38.2 hrs en los primeros 7 días. El HES es eliminado renalmente con una excreción acumulada en las primeras 24 hrs de 64%, reflejándose en una disminución rápida inicial de la concentración sérica de HES ([HES]suero) posterior a la administración de Hidroxietilalmidón.(11,20)

Las concentraciones urinarias de HES [HES]urinaria a 7 días post infusión se han reportado en 0.2-2.72 mg/dl. El tiempo parcial de tromboplastina (TTP), no así el tiempo de protrombina (TP), aumenta a un máximo a las 6 hrs post infusión, mientras que el tiempo de trombina disminuye inmediatamente después de la

infusión de Hidroxietilalmidón, manteniéndose en niveles bajos durante 48 hrs. El fibrinógeno, el factor VIII y el Factor Von Willebrand (vWFAg) disminuyen posterior a la administración de Hidroxietilalmidón y la función plaquetaria aumenta temporalmente. Se ha reportado disminución en los niveles de bilirrubina total, alanina amino transferasa (ALT), γ -glutamil transferasa (GGT), albúmina, fosfatasa alcalina, aspartato aminotransferasa (AST), deshidrogenasa láctica (DHL) y fosfoquinasa de creatinina, mientras que los de amilasa aumentan a las 6 hrs post infusión llegando a niveles cuatro veces mayores a los normales a las 24 hrs, para regresar a los niveles basales después de 7 días. Los niveles de electrolitos plasmáticos, urea y creatinina se mantienen dentro de los niveles basales durante los períodos de infusión.(21)

El Hidroxietilalmidón se ajusta a un modelo de dos compartimentos con una fase de distribución de pocas horas y una fase de eliminación de días a semanas. Ya que el hidroxietilalmidón es una mezcla heterogénea de HES, las moléculas con bajo peso molecular son eliminadas rápidamente y las que sobrepasan el umbral renal son metabolizadas y fagocitadas por el sistema retículo-endotelial. La [HES]suero no se estabiliza durante una infusión corta de Hidroxietilalmidón, sino que muestra niveles pico al final de la infusión, disminuyendo inmediatamente después de finalizada esta con una media en las primeras 8 hrs. de 4,2 hrs. La vida media de HES, en los 7 días post infusión es de 38,2 hrs. La vida media de Hidroxietilalmidón, cambia como una función del período de eliminación debido a la heterogeneidad del peso molecular de las moléculas de HES resultando en un aumento de la vida media conforme aumenta el tiempo estudiado.(11)

El Volumen de distribución de Hidroxietilalmidón de 72 ml/Kg, equivale al volumen sanguíneo circulante por lo que se mantiene en el compartimiento intravascular al 100%.

La depuración de Hidroxietilalmidón es de 0,98ml/min pudiéndose detectar hasta 7 días postinfusión tanto en orina como en suero. El 64% de la dosis del HES se elimina en 24 hrs, tiene un potencial de almacenamiento limitado y no modifica los marcadores de la función renal.

Hidroxietilalmidón no causa desbalance electrolítico a pesar de la hemodilución, contrastando con los cambios electrolíticos que ocasiona el uso de HES al 6% en solución fisiológica. El $[HCO_3^-]$ aumenta con el uso de Hidroxietilalmidón evitando la acidosis metabólica yatrogénica que acarrea el uso de cristaloides en pacientes en choque hipovolémico (2).

2.13 EFECTOS DEL HES SOBRE LA HEMOSTASIA, COAGULOPATÍA ASOCIADA AL USO DE HES

El Hidroxietilalmidón ocasiona efectos negativos sobre los sistemas hemostáticos de una manera dosis dependiente. dosis de 10 ml/kg–15 ml/kg no se asocia con coagulopatía. Sin embargo, con dosis de 20 ml/kg, el tiempo de sangrado (Ts) aumenta hasta tres veces y el volumen de sangrado total hasta 4 veces. El HES también disminuye los niveles de fibrinógeno y aumentan el tiempo de protrombina (TP).(21)

2.14 EFECTOS SOBRE LA COAGULACIÓN DE SOLUCIONES CRISTALOIDES Y COLOIDES VS HIDROXIETILALMIDÓN

El uso de cristaloides en pacientes en choque hemorrágico se asocia al desarrollo de hipercoagulabilidad mientras que el uso de coloides a hipocoagulabilidad. Sin embargo, los coloides suspendidos en soluciones electrolíticas balanceadas como HES no tienen estos efectos. Se ha demostrado diferencias significativas en la hemostasia y el volumen de sangrado entre las diferentes combinaciones de HES.

Se ha comparado el HES a diferentes diluciones y los comparó con los de los cristaloides. Su estudio examinó 8 grupos: Solución Salina al 0,9%, Solución de Ringer Lactato, HES al 6% en Solución Fisiológica, HES al 6% en una solución electrolítica balanceada, y Solución de Albúmina Humana (SAH) al 4,5% Alb®. En diluciones de 20% el Hidroxietilalmidon causa menor fuerza de coagulo. En diluciones del 40%, aumentaron el tiempo de formación del coágulo, en comparación con controles.(21)

Los niveles de calcio iónico deben mantenerse por encima de 0.56 mol/L para no afectar la hemostasia. Este estudio concluye que sólo HES son seguros para reemplazar hasta el 60% del volumen sanguíneo total, siendo superiores a las combinaciones suspendidas en solución salina y que la infusión de grandes volúmenes de solución fisiológica causa acidosis metabólica hiperclorémica lo que a su vez causa aumento del tiempo de sangrado y cambios en la hemostasia. El peso molecular del HES, son características moleculares que influyen sobre el perfil hemostático de la solución reanimadora. Esto se debe a que un mayor número de anillos de glucosa son sustituidos por HES en los compuestos con proporción C2:C6 elevada, causando un metabolismo menos eficiente y un mayor peso molecular del compuesto in vivo. (21,23)

2.15 EFECTOS DE HIDROXIETILALMIDÓN SOBRE LOS NIVELES ENDÓGENOS DE HEPARINA

El paciente con choque hipovolémico hemorrágico, muestra hipocoagulabilidad secundaria al insulto isquémico y a la hemodilución resultante de la reanimación intravascular. En pacientes post trasplante hepático, y en modelos animales de oclusión/reperfusión aórtica, se ha observado que la liberación de heparina endógena contribuye al desarrollo de hipocoagulabilidad durante la reperfusión tisular. Finalmente, el uso de HES fue asociado a una disminución de los niveles endógenos de heparina y de antitrombina III. (11,20,22)

Durante el proceso de isquemia-reperfusión, la heparina es secretada principalmente por las células cebadas hepato-entéricas. Su actividad endógena aumenta durante la fase hemorrágica y disminuye durante la reperfusión.

HES disminuye la lesión hepatoentérica por isquemiareperfusión, decreciendo la liberación endógena de heparina al inhibir la desgranulación de las células cebadas hepato-entéricas. La disminución en la fuerza del coágulo asociada al uso de HES, en diluciones mayores al 60%, es secundaria a la inhibición de la formación de mediadores trombóticos, más no secundaria a una inhibición de mediadores endógenos de la hemostasia. (11,25)

La disminución de la actividad del sistema heparina-antitrombina III es responsable de los cambios en los parámetros hemostáticos posteriores a la hemorragia, el HES acelera la iniciación y velocidad de formación de coágulo(24). La hemodilución con coloides disminuye el tiempo de inicio-formación de coágulo, así como la fuerza del mismo. La administración de SAH aumenta los niveles del complejo del Factor VIII (VIII: C) a mayor escala que la administración de HES.(22)

La hemodilución per se causa disminución de la actividad de anticoagulantes endógenos como el anti-Xa (31 a 33%), antitrombina III (AT 32 a 39%) y el cofactor II de la Heparina (HCII 27 a 32%) y en los niveles de fibrinógeno de un 39 a 45%, así como en la cuenta plaquetaria en un 38 a 40%. También reportó que el uso de HES causa una disminución del 43% de ésta. (11)

2.16 EFECTO DE HES SOBRE LA ACTIVIDAD PLAQUETARIA

Existe una relación directa entre el peso molecular (PM) y la proporción C6: C2 del HES y la inhibición de la función plaquetaria in vivo.(21) El HES, tanto de PM alto, de 450kD, medio de 200kD y bajo de 70kD, disminuye la actividad plaquetaria, mientras que el HES de PM bajo, de 130kD, no lo hace³³. Konrad³⁴, documentó que el HES de 70kD afecta la formación del coágulo más que el HES

de 130kD, y deduce que además del PM del HES, el grado de SMO y el solvente en que se balancea el HES afectan la actividad plaquetaria.(11)

La expresión de receptores de superficie de plaquetas después de la hemodilución in vitro con HES, no mostró efectos negativos sobre la función plaquetaria como los otros coloides, por el contrario incrementó la reactividad plaquetaria. La hemodilución con la solución electrolítica con que se produce el compuesto, causó una activación plaquetaria similar a la reportada con el uso de HES. Los autores deducen que la activación plaquetaria observada con éste no es un efecto del HES 550kD sino del solvente en el cual se balancea. (21)

Los compuestos de HES no inhiben la función plaquetaria, interfiriendo con la señalización intracelular dependiente de calcio, sino que muestran un fenómeno de recubrimiento plaquetario que bloquea el acceso de las uniones endógenas al receptor de la glicoproteína IIb-IIIa.

2.17 EFECTOS DE HIDROXIETILALMIDÓN EN EL ESTADO ÁCIDO-BASE Y ELECTROLÍTICO

Los pacientes con choque hipovolémico hemorrágico, reanimados con cristaloides, desarrollan acidosis metabólica hiperclorémica debido a la mayor cantidad de cloro de estas soluciones. (4) La hipercloremia, absoluta y relativa al sodio sérico, causa una reducción de la diferencia iónica fuerte (DIF) entre los electrolitos, lo que ocasiona un aumento de la concentración de hidrogeniones, para preservar la neutralidad eléctrica del plasma. En estos pacientes, la acidosis metabólica se asocia con mayor morbi-mortalidad. HES contiene menos cloro (124 mmol/L) y no causa acidosis metabólica.(11)

Los estudios de modelos de choque hipovolémico hemorrágico no han determinado una causalidad relacionada de la acidosis metabólica hiperclorémica con un aumento de la mortalidad. (23) Sin embargo, en modelos de choque séptico, los pacientes reanimados con HES muestran una sobrevida 45% mayor

e índices menores de acidosis metabólica. Estos modelos animales correlacionan la hipercloremia con mortalidad y establecen que la acidosis metabólica es un factor predictor independiente de aumento de mortalidad y que la hipercloremia, es un factor independiente para el desarrollo de acidosis metabólica. El HES, aunque aumenta el cloro sérico, aumenta en un 45% la sobrevida del paciente.

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- 3.1.1 Evaluar los resultados del uso de hidroxietilalmidón en pacientes con shock hipovolémico traumático en base a la mortalidad en comparación con poligelina, hemoderivados y soluciones cristaloides (solución salina 0.9%, 0.45%, Hartmann), en el área de shock de cirugía y sala de operaciones del hospital Roosevelt durante el período de Enero a Octubre 2,013.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Determinar los efectos adversos del uso del hidroxietilalmidón, cristaloides, poligelina, y hemoderivados en pacientes con shock hipovolémico traumático.
- 3.2.2 Identificar las patologías asociadas encontradas en los pacientes con shock hipovolémico traumático.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO DESCRIPTIVO

Estudio realizado en el Hospital Roosevelt sobre los pacientes con diagnóstico de shock hipovolémico traumático en el Área de Shock del Cirugía y Sala de Operaciones a quienes se administró Hidroxietilalmidón, poligelina, hemoderivados y soluciones cristaloides, a fin de evaluar los resultados del uso del mismo durante el período de enero a octubre de 2,013.

4.2 POBLACION:

Pacientes con diagnóstico de Shock hipovolémico traumático en área de Shock de Cirugía y sala de operaciones del Hospital Roosevelt.

4.3 SUJETO DE ESTUDIO:

Pacientes con diagnóstico de Shock hipovolémico traumático a quienes se administró hidroxietilalmidón, poligelina, hemoderivados y soluciones cristaloides en área de Shock de Cirugía y sala de operaciones del Hospital Roosevelt

4.4 CÁLCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se seleccionó el número total de pacientes con shock hipovolémico traumático durante el período de Enero a Octubre de 2013 y que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION:

4.5.1 Criterios de Inclusión:

4.5.1.1 Pacientes mayores de doce años.

4.5.1.2 Sujetos de estudio

4.5.2 Criterios de Exclusión:

4.5.2.1 Paciente con diagnóstico de Shock hipovolémico traumático tratados previamente en otros centros hospitalarios.

4.5.2.2 Pacientes en tratamiento para insuficiencia cardiaca congestiva, pacientes con falla renal.

4.6 CUADRO DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de Medida
Soluciones Intravenosas	Son soluciones de electrolitos que se administran por vía intravenosa, para cubrir las necesidades normales de líquidos y electrolitos o para reponer déficits importantes por pérdidas continuas	-Hidroxietilalmidón -Cristaloides -Hemoderivados -Poligelina	Cualitativa	Nominal	Solución
Grado de Shock Hipovolémico	Perturbación aguda en la circulación que lleva a un desequilibrio entre la oferta de oxígeno y la demanda de los tejidos, provocada por una disminución en el volumen de sangre circulante	Shock Hipovolémico Según clínica Grado I Grado II Grado III Grado IV (De acuerdo a clasificación Ver cuadro **2, *** 3)	Cualitativa	Ordinal	Grados
Efectos Adversos	Trastorno indeseable o tóxico que es producido por un fármaco	a. Coagulopatía b. Acidosis Metabólica c. Náuseas o vómitos	Cualitativa	Nominal	Tipo

Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento de una persona	Mayores de 12 años	Cualitativa	Razón	Años
Sexo	Diferencia biológica entre hombre y mujer basada en los caracteres sexuales primarios	Masculino y Femenino	Cualitativa	Nominal	Masculino y Femenino
Diagnóstico	Diagnóstico de los pacientes que recibieron las distintas soluciones	-Trauma craneoencefálico -Trauma cerrado de Abdomen -Politraumatismo -Herida por proyectil arma de fuego -Herida por arma blanca	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico del paciente
Patología Asociada	Usado con enfermedades para indicar afecciones que coexisten o suceden a otra	- Diabetes Mellitus - Hipertensión arterial - Asma Bronquial	Cualitativa	Nominal	Enfermedad asociada

4.7 SELECCIÓN DE LOS SUJETOS

Se tomaron en cuenta los pacientes con diagnóstico de shock hipovolémico secundario a trauma, ingresados al área de shock de cirugía y sala de operaciones y del departamento de cirugía del Hospital Roosevelt durante el período de tiempo establecido, se comunicó cada

caso clínico al residente encargado y a los residentes que rotan en horarios de turno en dichas áreas para implementar y dar inicio al tratamiento del paciente con las distintas soluciones de acuerdo a los requerimientos de cada paciente y el grado de Shock presentado. Se les dió seguimiento estricto durante su estadía intrahospitalaria, se llevó a cabo la recolección de datos mediante la boleta recolectora, diariamente para verificar la continuidad o resolución de la misma.

4.8 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN

Se recolectaron los datos en un instrumento diseñado para el estudio. Este instrumento solicitó información demográfica (sexo, edad), diagnóstico, características y presentación del trauma, intervenciones realizadas, y hallazgos encontrados, el tipo de solución utilizada para el tratamiento, así como los efectos adversos encontrados, evolución de los pacientes y su condición de egreso. (Ver anexo No.1).

4.9 PRINCIPIOS ÉTICOS

El presente trabajo respetó la confidencialidad de los pacientes en estudio. No fue necesaria la obtención de un consentimiento informado por parte del paciente.

4.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El resumen de variables cualitativas se realizó a través del cálculo de frecuencias y su porcentaje las cuales fueron representadas en tablas. Las variables cuantitativas se resumieron con media, moda, mediana,

desviación estándar. Los datos de instrumento recolector fueron plasmadas en una base de datos en Microsoft Excel, desde donde se evaluó su calidad y se enviaron a Epi Info para cálculo de Chi cuadrado y demás análisis estadístico.

V. RESULTADOS

USO DE HIDROXIETILALMIDÓN COMO TRATAMIENTO DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO

Tabla No.1

**Distribución por edad de los pacientes con diagnóstico de Shock
Hipovolémico secundario a trauma en el área de Shock de Cirugía y Sala de
Operaciones.**

	Clasificación de Shock hipovolémico									
	Grado I		Grado II		Grado III (%)		Grado IV (%)		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
< 25	4	5.7	6	8.6	2	2.9	4	5.7	16	22.9
25 – 34	2	2.9	1	1.4	4	5.7	1	1.4	8	11.4
35 – 44	6	8.6	5	7.1	3	4.3	2	2.9	16	22.9
45 – 64	7	10.0	10	14.3	2	2.9	1	1.4	20	28.6
≥ 65	4	5.7	5	7.1	1	1.4	0	0.0	10	14.3
Total	23	32.9	27	38.6	12	17.1	8	11.4	70	100

Desviación Estándar= 19.4

Mediana= 42; Moda= 35;

Media:42.5

Tabla No.1a

Distribución por edad de los pacientes con diagnóstico de Shock Hipovolémico secundario a trauma en el área de Shock de Cirugía y Sala de Operaciones.

Sexo	Clasificación de Shock hipovolémico								Total	
	Grado I		Grado II		Grado III		Grado IV			
Masculino	16	22.9	22	31.4	8	11.4	7	10	53	75.7
Femenino	7	10	5	7.1	4	5.7	1	1.4	17	24.3
Total	23	32.9	27	38.6	12	17.1	8	11.4	70	100

Tabla No.2

Diagnósticos de los pacientes a quienes se administró hidroxietilamidón, cristaloides, poligelina, y hemoderivados en el área de shock de Cirugía y sala de operaciones

Diagnósticos	Total	
Trauma Craneoencefálico	8	11.4%
Trauma Cerrado de Abdomen	10	14.3%
Politraumatismo	5	7.1%
Herida por Proyectoil arma de fuego	28	40%
Herida por Arma Blanca	19	27.1%
Total	70	100%

Tabla No.3

Pacientes Intervenido quirúrgicamente y que presentaron patologías asociadas con diagnóstico de Shock Hipovolémico secundario a trauma en el área de Shock de Cirugía y Sala de Operaciones.

Variable	Clasificación de Shock hipovolémico				Total(%)
	Grado I (%)	Grado II (%)	Grado III (%)	Grado IV (%)	
Total de Pacientes estudiados	23	27	12	8	70(100)
Intervenidos quirúrgicamente	13 (18.5)	20 (28.5)	12 (17.14)	7 (10)	52(74.14)
Patología Asociada					
Diabetes Mellitus	1 (1.4)		2 (2.9)	1 (1.4)	4 (5.7)
Hipertensión arterial		1 (1.4)	3 (4.3)	4 (5.7)	8(11.4)
Asma	1 (1.4)				1(1.4)

Tabla No.4

Efectos Adversos presentados en los pacientes a quienes se administró hidroxietilamidón, cristaloides, poligelina, y hemoderivados en el área de shock de Cirugía y sala de operaciones

Característica Clínica	Solución Administrada			
	Cristaloides (%)	Hemoderivados (%)	Poligelina (%)	Hidroxietilamidón (%)
Efectos Adversos (*)				
Si	14 (87.5)	26 (100)	1 (16.7)	18 (81.8)
No	2 (12.5)	0	5 (83.3)	4 (18.2)
Tipo de Efecto Adversos				
Ácidosis Metabólica	8 (11.4)	14 (20)	1 (1.4)	7 (10)
Trombocitopenia	3 (4.3)	8 (11.4)	0	5 (7.1)
Coagulopatía	3 (4.3)	5 (7.1)	0	6 (8.6)

Tabla No.5

Soluciones Administradas a pacientes con diagnóstico de Shock

Hipovolémico de origen traumático

Variable	Clasificación de Shock hipovolémico				Total
	Grado I (%)	Grado II (%)	Grado III (%)	Grado IV (%)	
Total de Pacientes estudiados	23	27	12	8	70
Soluciones Administradas					
Hemoderivados	0 ()	9 (33.3)	9 (75)	8 (100)	26
Cristaloides	8 (34.8)	6 (22.2)	2 (16.7)	0	16
Poligelina	3 (13)	3 (11.1)	0	0	6
Hidroxietilalmidon	12 (52.2)	9 (33.3)	1 (8.3)	0	22

Tabla No.6

Soluciones Administradas a pacientes con diagnóstico de Shock
Hipovolémico Grado I

Solución	Grado de Shock	Fallecieron Sí		Fallecieron No		Total	Valor de p
		No.	%	No.	%		
Hidroxietilalmidón	GI	2	17	10	83	12	
Poligelina	GI	1	33	2	67	3	0.9604
Cristaloides	GI	1	13	7	87	8	0.3831
Hemoderivados	GI	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	4		19		23	

Valor de p, prueba de ji cuadrado para tendencia lineal (Mantel-Haenszel Extendida)

Tabla No.7

**Soluciones Administradas a pacientes con diagnóstico de Shock
Hipovolémico Grado II**

Solución	Grado de Shock	Fallecieron Sí		Fallecieron No		Total	Valor de p
		No.	%	No.			
Hidroxietilalmidón	GII	4	44	5	56	9	
Cristaloides	GII	3	50	3	50	6	0.7595
Poligelina	GII	0	0	3	100	3	
Hemoderivados	GII	5	56	4	44	9	0.9598
	TOTAL	12		15		27	

Valor de p, prueba de ji cuadrado para tendencia lineal (Mantel-Haenszel Extendida)

Tabla No.8

**Soluciones Administradas a pacientes con diagnóstico de Shock
Hipovolémico Grado III**

Solución	Grado de Shock	Fallecieron Sí		Fallecieron No		Total	Valor de p
		No.	%	No.			
Hidroxietilalmidón	GIII	1	100	0	0	1	
Cristaloides	GIII	2	100	0	0	2	
Poligelina	GIII	-	-	-	-	-	
Hemoderivados	GIII	4	44	5	66	9	0.1826
	TOTAL	7		5		12	

Valor de p, prueba de ji cuadrado para tendencia lineal (Mantel-Haenszel Extendida)

Tabla No.9

Soluciones Administradas a pacientes con diagnóstico de Shock
Hipovolémico Grado IV

Solución	Grado de Shock	Fallecieron Sí		Fallecieron No		Total (%)
		No.	%	No.	%	
Hidroxietilalmidón	GIV	-	-	-	-	-
Cristaloides	GIV	-	-	-	-	-
Poligelina	GIV	-	-	-	-	-
Hemoderivados	GIV	6	75	2	25	8(100)
	TOTAL	6		2		8

Tabla No.10

Condiciones de egreso de los pacientes a quienes se administró hidroxietilalmidón, cristaloides, poligelina y hemoderivados en el área de shock de Cirugía y sala de operaciones del Hospital Roosevelt en el 2013

Variable	Condiciones de Egreso			Total
	Indicado (Médico)	Contraindicado (Voluntario)	Fallecidos (Defunción) (%)	
Soluciones Administradas				
Hemoderivados	9	1	16 de 26(62)	26
Cristaloides	8	3	5 de 16(31)	16
Poligelina	6	0	0	6
Hidroxietilalmidon	14	1	7 de 21(33)	22
Total	37	5	28	70

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Se obtuvo durante el año de estudio un total de 70 pacientes ingresados en el área de Shock de Cirugía y sala de operaciones del Hospital Roosevelt con diagnóstico de Shock Hipovolémico secundario a trauma a quienes se administraron las diferentes soluciones, hemoderivados, cristaloides, hidroxietilalmidón y poligelina en el tiempo de enero a octubre del 2013. La edad promedio de los pacientes fue de 42.5 años (mínimo: 15; máximo: 87); 53 (75.7%) eran hombres y 17(24.3%) eran mujeres. De la totalidad de pacientes se clasificaron en grados de I a IV de Shock hipovolémico, siendo el grado I un 32.9%(23 pacientes), 38.6% grado II (27 pacientes), 17.1% grado III(12 pacientes) y finalmente 11.4% grado IV (8 pacientes). La relación entre los casos de shock hipovolémico Grado I-II /Grado III-IV fue aproximadamente de 3:1. La media de la edad fue similar en las cuatro grados de shock hipovolémico 42.5 años.

Asimismo un 74.3% (52 pacientes) fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos, siendo el más frecuentes laparotomía exploradora se actuó de acuerdo a los hallazgos encontrados transoperatoriamente, pues el diagnóstico más frecuente fue herida por proyectil del arma de fuego 40%(28 pacientes), seguido de heridas por arma blanca 27%(19 pacientes), trauma cerrado de abdomen 14.3% (10 pacientes), trauma craneoencefálico 11.3% (8 pacientes). Se encontró a un 18.52% (13 pacientes) con patologías asociadas, de los mismos un 11.43% tenía diagnóstico de hipertensión arterial, 5.7% diabetes mellitus y un 1.43% asma bronquial.

Para la comparación de los efectos adversos según los distintos tipos de soluciones utilizadas se puede observar que de la totalidad de los pacientes un 57.2% presenta efectos adversos, de los cuales 32.9% presenta un efecto adverso, 24.3% dos ó más efectos adversos y el 42.9% restante no presenta

efectos adversos, siendo los pacientes a quienes se administraron hemoderivados los que presentaron más efectos adversos con un 100%(26 pacientes) de estos un 56.9% (14 pacientes) presentó acidosis metabólica, 30.8% trombocitopenia (8 pacientes), 19.2% coagulopatía (5 pacientes). Seguidos por los tratados con cristaloides con un 87.5%(14 pacientes), de estos un 57.1% (8 pacientes) presentó acidosis metabólica, 21.4% trombocitopenia (3 pacientes), 21.4% coagulopatía (3 pacientes). Un total 81.8% de pacientes a quienes se administró hidroxietilalmidón (18 pacientes) presentaron efectos adversos siendo un 38.9% acidosis metabólica (7 pacientes), 27.8% trombocitopenia (5 pacientes), 33.3% coagulopatía (6 pacientes). Finalmente un 16.7% de los pacientes tratados con poligelina (1 paciente) presentó acidosis metabólica.

Se logró evaluar según el objetivo general de la investigación, los resultados del uso de hidroxietilalmidón en el proceso de reanimación en pacientes con diagnóstico de shock hipovolémico de origen traumático, comparado con cristaloides, hemoderivados y poligelina, para lo cual se evaluó cada una de las soluciones según el grado de shock hipovolémico presentado.

Según los resultados un 32.9% (23 pacientes) presentaron shock hipovolémico Grado I de los cuales 52.2% (12 pacientes) se administró hidroxietilalmidón, 13%(3 pacientes) poligelina y soluciones cristaloides 34.8% (8 pacientes), no se documentaron pacientes tratados con hemoderivados por lo cual no existió mortalidad por dichos componentes, de estos los pacientes tratados con soluciones cristaloides representaron un 13% de mortalidad, los pacientes tratados con poligelina presentaron un 33% de mortalidad, finalmente los pacientes con shock hipovolémico grado I tratados con hidroxietilalmidón presentaron un 17% de mortalidad, observando que son los pacientes que fueron tratados con poligelina quienes presentaron mayor mortalidad en porcentaje, pero dicho resultado no es significativo estadísticamente.

Los pacientes que presentaron shock hipovolémico grado II (27 pacientes) de los cuales 33.3% (9 pacientes) se administró hidroxietilalmidón, 11.1%(3 pacientes) poligelina, y soluciones cristaloides 22.2% (6 pacientes), finalmente a un 33.3% (9 pacientes) se administraron hemoderivados, de estos los pacientes tratados con poligelina no presentaron mortalidad, los pacientes tratados con hemoderivados presentaron una mayor mortalidad con un 56%, seguido por los tratados con cristaloides con 50%, finalmente los pacientes tratados con soluciones hidroxietilalmidón con un 44% de mortalidad sin embargo dichos resultados no son estadísticamente significativos.

Los pacientes que presentaron shock hipovolémico grado III (12 pacientes) de los cuales 75% (9 pacientes) se administraron hemoderivados, 16.7% (2 pacientes) soluciones cristaloides, 8.3% (1 paciente) hidroxietilalmidón, no fueron documentados pacientes a quienes se haya administrado poligelina, de estos los pacientes a quienes se administraron soluciones cristaloides e hidroxietilalmidón ambos presentaron un 100% de mortalidad mientras que a los que se administraron hemoderivados presentaron una mortalidad de 44%, dichos resultados son significativos a nivel de porcentaje pero no estadísticamente.

De los pacientes que presentaron shock hipovolémico grado IV al 100% existió la necesidad de administrar hemoderivados, de estos un presentaron una mortalidad del 75%, no se administró ninguna otra solución a este grupo de pacientes.

En cuanto a las condiciones de egreso de los 26 pacientes a quienes se administró hemoderivados en los distintos grados de shock hipovolémico 16 fallecieron, 9 presentaron egreso médico y uno contraindicado; de los 22 pacientes a quienes se administró hidroxietilalmidón 7 fallecieron, 14 egresaron y 1 egreso contraindicado; de los 16 pacientes a quienes se administraron soluciones cristaloides 5 fallecieron, 8 egresaron y 3 egresos contraindicados;

finalmente de los 6 pacientes a quienes se administró poligelina la totalidad presentó egreso indicado.

De lo descrito anteriormente se puede decir la poligelina presenta un mayor porcentaje de mortalidad en los pacientes con Shock hipovolémico grado I (33%) y no se observa mortalidad en los pacientes con Shock grado II a quienes se administró dicha solución. Los pacientes con Shock hipovolémico grado II a quienes se administraron hemoderivados un 56% fallecieron seguido por los tratados con soluciones cristaloides con un 50% y los tratados con hidroxietilalmidón con un 44% (dichos datos no son significativos estadísticamente). De los pacientes con shock hipovolémico grado III los tratados con cristaloides e hidroxietilalmidón presentaron un 100% mortalidad ambos y un 44% los tratados con hemoderivados (datos no significativos estadísticamente). Finalmente los pacientes con Shock hipovolémico grado IV la el 100% fue tratado con hemoderivados presentando un 75% de mortalidad. En base a esto se puede decir que el uso hidroxietilalmidón no proporciona mejores resultados que los cristaloides en el proceso de reanimación de los pacientes con shock hipovolémico grado I y II, ya que no demuestra disminución en la morbi-mortalidad de los pacientes con Shock Hipovolémico así como también implica mayor costo y presenta menor disponibilidad, en los pacientes con Shock Hipovolémico grado III presenta una mayor mortalidad y no es recomendable su uso en dichos pacientes al igual que en los que presentan Shock Hipovolémico grado IV puesto que requieren en todas las ocasiones la necesidad de transfusiones por hemoderivados, tal como lo describen las guías del tratamiento del shock hipovolémico.(8)

El presente estudio estuvo limitado principalmente a la escasez y poca disponibilidad del producto de hidroxietilalmidón, se obtuvo dicha solución con la ayuda del departamento de farmacia.

La validez de la presente investigación está dado por la recolección de los datos obtenidos como se mencionó anteriormente en el área de shock de cirugía y sala de operaciones, se llegó a cumplir los objetivos pues se pudo evaluar la efectividad en cuanto a mortalidad de los pacientes a quienes se administró hidroxietilalmidón comparado con cristaloides, hemoderivados y poligelina en el proceso de reanimación en pacientes con shock hipovolémico de origen traumático.

Existen estudios en los cuales sugieren que el uso de hidroxietilalmidón representa un expansor de plasma fisiológicamente equilibrado.(3), aconsejando el uso del mismo en pacientes que presentan shock hipovolémico grado I y II.

No existen estudios directos que comparen específicamente la efectividad del uso de hidroxietilalmidón con otras soluciones, sin embargo si los hay que comparan soluciones coloides vs cristaloides en el proceso de reanimación de los pacientes críticamente enfermos, en los que los resultados obtenidos son diversos y no han demostrado de manera contundente la superioridad de uno sobre el otro. (9) A la vista de la falta de evidencias definitivas podemos recurrir a las recomendaciones de expertos: las guías europeas y la ATLS recomiendan de primera elección los cristaloides.(18)

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1** El uso de hidroxietilalmidón no proporciona mejores resultados que los cristaloides en el proceso de reanimación de los pacientes con shock hipovolémico grado I y II, ya que no disminuye la morbi-mortalidad así como también implica mayor costo y presenta menor disponibilidad, en relación a los grados III y IV no puede ser valorado ya que estos pacientes en su mayoría requiere del uso de hemoderivados.
- 6.1.2** Los pacientes tratados con hemoderivados presentaron más efectos adversos con un 100%, seguidos por los tratados con cristaloides con un 87.5%, los tratados con hidroxietilalmidón 81.8% presentaron efectos adversos, finalmente un 16.7% de los pacientes tratados con poligelina presentó alguno de los mismos, siendo los más frecuentes acidosis metabólica, coagulopatía, y trombocitopenia.
- 6.1.3** Se encontró a un 18.52% con patologías asociadas, predominando hipertensión arterial, diabetes mellitus y asma bronquial.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1** Clasificar debidamente a los pacientes según el grado de Shock hipovolémico para brindar el mejor tratamiento de acuerdo a los requerimientos y así aumentar la posibilidad de sobrevida.

- 6.2.2** Brindar capacitación a los médicos acerca de las propiedades de cada una de las soluciones a utilizar en pacientes con diagnóstico de Shock hipovolémico para poder discernir la mejor opción de tratamiento.

- 6.2.3** Continuar con el uso de cristaloides ya que los estudios no han demostrado la superioridad de soluciones más complejas, y representa una solución de menor costo con respecto a otras.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hasan B. Alam. Massachusetts General Hospital and Harvard Medical School, Boston. Advances in resuscitation strategies. International Journal of Surgery. 2011; 1: 5-12.
2. Drs. David A. Mateo de Acosta A., Diego G. Vásquez S., Mateo Porres A., Edgar Bedolla, Jhonelle A. Waissbluth G. Use of hetastarch in a balanced electrolyte solution -Hextend®- in the resuscitation of the patient in hypovolemic hemorrhagic shock. Rev. Chilena de Cirugía. 2010; 62(5)532-539.
3. Bulger Em, May S, Berby JD, Emerson S, Stiell IG, Schreiber MA, Brasel KJ, Tisherman SA, Coimbra R, Rizoli S, Minei JP, Hata JS, Sopko G, Evans DC, Hoyt DB. Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: a randomized, placebo controlled trial. Ann Surg. 2011 Mar;253(3):431-41.
4. Dart AB, Mutter TC, Ruth CA, Taback SP. Hydroxyethyl starch (HES) versus other fluid therapies: effects on kidney function. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Jan 20;(1):CD007594. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD007594.pub2/pdf/standard>
5. T.J. Gan, MB, FRCA, E. Bennett-Guerrero, MD, B. Phillips-Bute, PhD, H. Wakeling, MB, FRCA, D.M. Moskowitz, MD, Y. Olufolabi, MB, S.N. Konstadt, MD, C. Bradford, RN, P.S. A. Glass, MD. Hextend, a Physiologically Balanced Plasma Expander for Large Volume Use in Major Surgery. 1,999; 88. Disponible en :<http://www.anesthesia-analgesia.org/content/88/5/992.short>
6. Kauvar DS & Wade CE. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and International perspectives. Critical Care 2005; 9: 1-9..
7. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Memoria Anual de Vigilancia Epidemiológica del año 2010. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Semanas/Memoria%20Vigepi%202007.pdf>
8. Dr. Javier Espinaco Valdés, Belkis R. Marreo de Armas e Ismael Sosa Betancourt. Fluidoterapia con coloides en el shock hipovolémico. Disponible en <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol7_3_08/scar06308.htm>
9. Guyton A.C., Hall J.E. Circulatory shock and physiology of its treatment. Textbook of Medical Physiology, 10ª, pp. 253-262
10. M. Victor Parra. Shock Hemorrágico. Rev. Médica Clínica Las Condes 2011;22:255-64
11. Andino David. Hidroxietilalmidón en solución electrolítica balanceada en el choque hipovolémico hemorrágico. Rev. Chilena de Cirugía. 2010; 6(5) 532-539
12. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger BW, Smith G; European

- Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. ; European Resuscitation Council. Resuscitation 2005; 67 Suppl 1: S39-86.
13. Thomas D, Wee M, Clyburn P, Walker I, Brohi K, Collins P, et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, °Blood transfusion and the anaesthetist: management of massive haemorrhage. *Anaesthesia*, 2010; 65:1153-1161
 14. Van den Elsen MJ, Leenen LP, Kesecioglu J. Hemodynamic support of the trauma patient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010; 23: 269-75.
 15. Tremblay L, Rizoli S, Brenneman F. Advances in fluid resuscitation of hemorrhagic shock. *Can J Surg* 2001; 44:172-9.
 16. Marino P. Hemorrhage and hypovolemia. Colloid and crystalloid resuscitation. En: *The ICU Book*. 2ª Ed. Malvern, Pennsylvania USA: Editorial Lea&Febiger, 1998: 207-27 - 228-41.
 17. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010 2; 122(18 Suppl 3): S729-67.
 18. Rita Mª Galeiras Vázquez Miguel A. Solla Buceta. Shock Identificación y Manejo. Disponiblen en:
http://www.proyectolumbre.com/revistas/3/documentos/LibroShock_2011.pdf
 19. Choi, Peter T-L. MD, FRCPC; Yip, Gordon MD; Quinonez, Luis G. MD; Cook, Deborah J. MD, FRCPC. Colloid Solutions for fluid resuscitation. *Critical Care Medicine*: January 1999 - Volume 27 - Issue 1 - pp 200-210
 20. Drs. David A. Mateo de Acosta A., Edgar Bedolla O., John Makipour J., Jhonelle A. Waissbluth G. Modulación inflamatoria en el shock traumático. *Rev. Chilena de Cirugía*. 2010; 62(4) 419-423
 21. Boldt J, Haisch G, Suttner S, Kumle B, Schellhass A. Effects of a new modified, balanced hydroxyethyl starch preparation (Hexend) on measures of coagulation. *British Journal of Anaesthesia* (2002). 89 (5):
 22. James MF, Latoo MY, Mythen MG, Mutch M, Mechaelis C, Roche AM, Burdett E. Plasma Volume changes associated with two hydroxyethyl starch colloids followin acute hypovoalaemia in volunteers, *Anaesthesia*, 2004, 59, pages 738–742
 23. Joachim Boldt, Jochen Mayer, Christian Brosch, Andreas Lehmann, Andinet Mengistu. Volume Replacement With a Balanced Hydroxyethyl Starch (HES) Preparation in Cardiac Surgery Patients. Disponible en:
[http://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770\(10\)00088-1/pdf](http://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770(10)00088-1/pdf)
 24. Zanotti Cavazzoni S.L., Dellinger R.P. Hemodynamic optimization of sepsis-induced tissue hypoperfusion *Crit Care* 2006, 10 Suppl 3: S2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/cc5066> Medline

- 25.** Drá. Vivian R. Mena Miranda, Dra. Gladis A. Lobaina Bárzaga, Dra. Vivian Vialat Soto, Dr. Emilio Pérez Souto y Dr. Norberto Torriente Barzaga.
Reemplazo de volumen – Coloides (II). Rev. Cubana Pediatría 2004;76(2)



VIII. ANEXOS



Boleta de Recolección de Datos

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Ciencias Médicas
 Hospital Roosevelt
 Departamento de Cirugía
BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha de Ingreso _____ Fecha de Egreso _____

Registro Médico _____ Iniciales _____

Edad _____ años Estancia Hospitalaria _____ días

Sexo: F M

Diagnóstico _____

Etiología _____

Recibió tratamiento quirúrgico Sí No

Cual: _____

Según el presente cuadro Clasificación de Grado de shock hipovolémico hemorrágico. Marcar con un circulo según cada signo encontrado.

Parámetro	* Grado			
	I	II	III	IV
Sangrado (ml)	< 750	750-1500	1500-2000	>2000
Sangrado (%)	<15	15-30	30-40	>2000
FC (lpm)	<100	>100	>120	>140
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	Normal	Normal	< 90	< 70
FR (rp)	14-20	20-30	30-40	>35

m)				
Llenado Capilar (seg)	<1	1 - 2	>2	Nulo
Diuresis (ml/hr)	> 30	20-20	5-15	Ausente
Síntomas SNC	Normal	Ansiedad	Confusión	Letargo

FC: frecuencia cardiaca; lpm: latidos por minuto; FR frecuencia respiratoria; rpm: respiraciones por minuto; SNC: sistema nervioso central. "Presión arterial disminuida: Presión sistólica ≤ 90 que persiste después de 10 minutos de estabilización y tratamiento inicial

Grado de Shock Hipovolémico _____

Patología Asociada _____

Solución utilizada

Grupo A. Hemoderivados

Grupo B. Cristaloides

Grupo C. Poligelina

Grupo D. Hidroxietilalmidón

Efectos Adversos _____

Condición de Egreso

Indicado _____ **Contraindicado** _____ **Falleció** _____

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "USO DE HIDROXIETILALMIDÓN COMO TRATAMIENTO DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO ", para pronósticos de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.