

**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

**EFICACIA Y SEGURIDAD DE CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES EN  
SEPSIS SEVERA.**

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR  
DR. SERGIO MENDOZA LUNA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

DIRECTOR DE TESIS  
DR. MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
México La Ciudad de la Esperanza



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

**EFICACIA Y SEGURIDAD DE CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES EN  
SEPSIS SEVERA.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR  
DR. SERGIO MENDOZA LUNA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

DIRECTOR DE TESIS  
DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

- 2007 -

**EFICACIA Y SEGURIDAD DE CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES EN  
SEPSIS SEVERA.**

Autor: Dr. Sergio Mendoza Luna

Vo. Bo.  
Dr. Martín Mendoza Rodríguez

---

Profesor Titular del Curso de Especialización  
en Medicina del Enfermo en Estado Crítico

Vo. Bo.  
Dr. Antonio Fraga Mouret.

---

Director de Educación e Investigación

**EFICACIA Y SEGURIDAD DE CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES EN  
SEPSIS SEVERA.**

**Autor: Dr. Sergio Mendoza Luna**

**Vo. Bo.  
Dr. Juan José de la Fuente Soto.**

---

**Asesor de tesis.**

**EFICACIA Y SEGURIDAD DE CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES EN  
SEPSIS SEVERA.**

**Autor: Dr. Sergio Mendoza Luna**

**Vo. Bo.  
Dr. Juan José de la Fuente Soto**

---

**Asesor de Tesis Médico Adscrito UCI HG “La Raza”**

## **DEDICATORIA**

A MIS PADRES Y HERMANOS

GRACIAS

POR SU AMOR, APOYO Y COMPRENSIÓN

POR DAR SIGNIFICADO A MI VIDA

QUE ME PERMITE COMPARTIR ESTA REALIDAD CON USTEDES.

## ÍNDICE

Planteamiento del problema	1
Antecedentes	1
Objetivos	6
Hipótesis	6
Justificación	7
Material y métodos	8
Resultados	12
Conclusiones	21
Referencias bibliográficas	23
Anexos	25

## RESUMEN

**Antecedentes:** La sepsis severa se define como la sepsis que se acompaña de disfunción orgánica múltiple condiciona hipotensión, hipoperfusión y alteraciones del estado de coagulación. Es la principal causa de muerte en las Unidades de Cuidados Intensivos con una mortalidad que fluctúa entre 20 y 50%. Para su manejo el uso de cristaloides versus coloides en pacientes con sepsis severa.

**Diseño:** Estudio clínico, longitudinal, comparativo y cuasi cristaloides y coloides durante su reanimación temprana es aún tema de debate.

**Objetivo:** Comparar la eficacia y seguridad de los experimental.

**Material y métodos:** Se realizo un estudio longitudinal comparativo cuasi-experimental en el Hospital General La Villa del 15 de Mayo al 30 de Julio del 2006, previa autorización por el Comité de Etica del hospital en 60 pacientes, con diagnóstico de sepsis severa a los cuales se les estudiaron las variables hemodinámicas, con edades comprendidas de 25 a 60 años, a 30 pacientes con infusión exclusiva de cristaloides y a los otros 30 con coloide. Se realizaron determinaciones de las variables hemodinámicas, durante las 6 horas de la reanimación hídrica.

**Resultados.-** El 43.33% de los pacientes fueron hombres y 56.66% mujeres. El diagnóstico en ambos grupos fue sepsis severa. La prueba t de Student comparando el comportamiento de la frecuencia cardiaca en ambos grupos fue t:3.1, p menor de 0.1 a la segunda hora, t:2.2 p menor de 0.03 a la cuarta hora, t:2.59 p menor a la 0.01 a la sexta hora. Ahora bien comparando el comportamiento de la presión venosa central la t Student fue t:2.37 a la cuarta hora, con respecto a las otras variables no hubo estadística significativa.

**Conclusiones:** De acuerdo a los resultados obtenidos, concluimos que no hay diferencia en el uso de cristaloides y coloides, en la reanimación hídrica. Pero las soluciones coloidales aminoran el estado hiperdinámico del paciente de forma más rápida que los cristaloides

**Palabras clave:** cristaloides, coloides, resucitación inicial.

## **Antecedentes.**

La palabra sepsis es derivada de la lengua griega. Si bien “pepsis” significaba el proceso de maduración y fermentación, sepsis era sinónimo de putrefacción caracterizada por mal olor (1).

La infección es un componente dominante de la definición de la sepsis, con todo, no hay actualmente acuerdo en las definiciones que se deban utilizar para identificar infecciones específicas en pacientes con sepsis. El convenir en un sistema de las definiciones válidas que se pueden poner en ejecución fácilmente como parte de un protocolo de ensayo clínico facilitaría la selección.

Las definiciones del consenso de la infección fueron desarrolladas para las seis causas más frecuentes de infecciones en pacientes sépticos: neumonía, infecciones de la circulación sanguínea (endocarditis infecciosa) incluyendo sepsis catéter-relacionado intravascular, infecciones intrabdominales, urosepsis, e infecciones quirúrgicas de la herida (2).

Infección.-Fenómeno microbiano caracterizado por una respuesta inflamatoria a la presencia de microorganismos o a la invasión de tejido normalmente estéril del huésped por esos organismos.

Bacteriemia.-Presencia de bacterias viables en la sangre.

Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS).-Respuesta del organismo a múltiples insultos, incluyendo la infección, pancreatitis, isquemia, politraumatismos, shock hemorrágico, lesión autoinmune.

El SRIS se caracteriza por:

Temperatura corporal mayor de 38C y menor de 36C.

Frecuencia cardíaca mayor de 90 por minuto.

Taquipnea : Frecuencia respiratoria mayor de 20 por minuto.

Alteración del recuento leucocitario mayor de 12,000 o menor de 4000 c/mm.

Sepsis. Pacientes con características clínicas del SIRS en respuesta a un proceso infeccioso activo.

Sepsis severa: Es una sepsis asociada con disfunción orgánica, con anomalías de la perfusión.

Shock séptico: Presencia de hipotensión persistente (presión arterial menor de 60 mmhg) a pesar de la adecuada reanimación con fluidos con requerimiento de apoyo inotrópico para mantener una presión arterial normal

### **Epidemiología.**

Se realizó un análisis prospectivo en Pensilvania, con 30,303 pacientes captados en un periodo de Enero de 1996 a Diciembre de 1997. En el cuál se evaluó la incidencia de sepsis en trauma, predictores independientes de la sepsis, y la mortalidad asociada. Los análisis controlados para la edad, género, enfermedad de preexistencia, tipo de lesión, la severidad de lesión. La sepsis ocurrió en el 2% de todos los pacientes y fue asociado a un aumento significativo en la mortalidad (23.1%). El análisis confirmó que el efecto de la sepsis en mortalidad era mayor en pacientes del trauma con lesión suave que éstos con lesión moderada o severa. Es la causa principal de la muerte en las unidades de cuidados intensivos no coronarios (3).

### **Fisiopatología.**

La secuencia de fenómenos que conducen a la sepsis probablemente comience con la bacteriemia. En la membrana externa de todas las bacterias gram negativas se encuentra el lipopolisacárido o la endotoxina que interactúa con el sistema reiculoendotelial, la endotoxina es un lipopolisacárido compuesto, formado por un componente antigénico variable (cadena O específica más un oligosacárido) y por una porción más o menos constante denominado lípido A. El lípido A es el responsable de disparar la respuesta del huésped frente a la infección por gérmenes gram negativos.

La endotoxina invade el torrente circulatorio, uniéndose a una gama de proteínas, con especial afinidad por la proteína ligante específica (proteína de fase aguda de síntesis hepática) (LBP). Este complejo LPS-LBP produce la activación celular. Esta interacción mediada por el receptor específico CD 14, el cual transmite una señal intracelular a través de una proteína transmembrana TL 14 para gram negativos y TLR 2 para gram positivos, los cuales inducen la activación de citocinas (FNT alfa, IL-1), estas últimas determinan la fisiopatología del estado séptico (4).

La sepsis se asocia a una activación de la cascada de coagulación y a una reducción en mecanismos naturales del anticoagulante. Colectivamente, estos cambios modifican el equilibrio hemostático hacia el lado procoagulante dando por resultado la generación de la trombina y la deposición del fibrina, los niveles de procoagulantes y los anticoagulantes circulan en la vasculatura sistémica, por lo tanto, sigue que cualquier cambio en el equilibrio hemostático debe afectar igualmente todas las líneas vasculares.

El resultado final es la formación de la fibrina un proceso que es mediado por la trombina. La trombina circula en la forma de protrombina, que es un precursor inactivo. La conversión de la protrombina a la trombina es mediada por el factor XA, que es, alternadamente, activado por el factor VIIa de la vía extrínseca o el factor IXa de la vía intrínseca (5).

La disfunción del sistema hematológico del órgano es una manifestación temprana de sepsis severa y se considera en todos los pacientes con esta enfermedad. En concierto con alteraciones en el endotelio, los cambios hematológicos reflejan ambos la reacción del cuerpo a un insulto infeccioso. La disfunción del sistema hematológico puede contribuir a las disfunciones múltiples y a la muerte del órgano (6).

**Tratamiento.** Un metaanálisis de la terapia intravenosa de la inmunoglobulina se ha propuesto como tratamiento ayudante para la sepsis. Todavía su ventaja sigue siendo confusa, y su uso no se recomienda actualmente. Limitaciones: La mayoría de los ensayos fueron publicados antes de que los nuevos progresos que modificaban el cuidado y el resultado de pacientes críticamente enfermos con sepsis incluyendo terapia meta-dirigida temprana y el tratamiento activado de la proteína C fueran introducidos. Una ventaja de la supervivencia fue observada para los pacientes con sepsis que recibieron la terapia intravenosa de la inmunoglobulina policlonal comparada con los que recibieron placebo o ninguna intervención. (7).

En pacientes con sepsis, la administración de la proteína C activada dio lugar a una reducción de 19.4 por ciento en el riesgo relativo de la muerte y a una reducción absoluta del riesgo de 6.1 por ciento. La proteína C activada hace inactivo el factor y VIIIa de tal modo previniendo la generación de la trombina. La eficacia de un agente del anticoagulante en pacientes con sepsis se ha atribuido a la regeneración entre el sistema de la coagulación y la cascada inflamatoria. La inhibición de la generación de la trombina por la proteína C activada disminuye la inflamación inhibiendo la activación de la plaqueta, el reclutamiento del neutrófilo. La proteína C activada tiene características antiinflamatorias directas, incluyendo el bloqueo de la producción de citocinas al lado de los monocitos y el bloqueo de la adherencia de la célula (8).

### **Recomendaciones para soporte hemodinámico de pacientes sépticos.**

- 1.-Todo paciente, con sepsis severa o choque séptico debe ser atendido en una unidad de cuidados intensivos.
- 2.-Canalización de línea arterial.
- 3.-Resucitación inicial.

- 4.-Terapia vasopresora.
- 5.-Terapia inotrópica. (9,10,11).

### **Resucitación inicial.**

La resucitación del paciente con sepsis grave que presenta shock séptico, hipotensión o hipoperfusión (acidosis láctica) es una emergencia a corregir con plazos cortos y definidos: debe iniciarse de inmediato aunque el enfermo no esté ingresado en UCI, y desde el diagnóstico de sospecha, por medio de un protocolo de actuación dirigido a alcanzar los siguientes objetivos: una presión venosa central entre 8 y 12 mmHg (entre 12 y 15 mmHg en pacientes en ventilación mecánica o con aumento de la presión intraabdominal), una presión arterial media superior a 65 mmHg, una diuresis superior a 0,5 ml/kh/hora, y una saturación venosa central o venosa mixta de oxígeno superior a 70%. Si no se consiguen dichos objetivos a pesar de alcanzarse el rango de presión venosa central mediante la fluidoterapia, se debe transfundir para mantener un hematocrito superior al 30%, hemoglobina superior a 10 gr/dl si es inferior a esta cifra, y/o administrar dobutamina si con el hematocrito en dicho rango la saturación venosa central o venosa mixta de oxígeno sigue siendo inferior al 70%. Para mantener la presión arterial durante la fase inicial puede ser necesario asociar noradrenalina durante la administración de líquidos

No hay pruebas de la superioridad de cristaloides o coloides. El ritmo de infusión debe ser rápido: 20-30 ml/kg de cristaloides en los primeros 30 minutos (1.500-2.000 ml para sujetos de 70 kg) si hay hipotensión, 500 ml de cristaloides cada 30 minutos después típicamente el paciente con shock (11)

A la fecha no existen estudios randomizados ,prospectivos y multicéntricos que comparen diferentes soluciones de reanimación y que muestren ventaja alguna en términos de morbilidad y mortalidad (12,13).

El estudio de Rivers y cols, tiene las siguientes limitaciones 1) se trata de un estudio realizado en un solo centro, con un escaso número de pacientes, y debería ser obligado en dichas circunstancias intentar replicarlo; 2) las intervenciones no se realizaron a ciegas, lo que introduce la posibilidad de sesgos, y 3) en el estudio no se aplicó una medida terapéutica única, sino un protocolo que incluyó diversas medidas diagnósticas y terapéuticas, lo que no demuestra que cada una de dichas medidas sea eficaz; en estas condiciones, recomendar la adopción en bloque de todas ellas, resulta arriesgado (14).

### **Características fisiológicas y efectos clínicos.**

Cristaloide (Solución salina al 0.9%).

- 1.-Osmolaridad.-285/308mosm.
- 2.-Máximo volumen de expansión.-20-25%.
- 3.-Duración de volumen de expansión.-1-4 horas.
- 4.-Efectos adversos.-Hipercloremia,acidosis metabolica. (15).

Coloide (gelatinas).

- 1.-Osmolaridad.-300/350mosm.
- 2.-Máximo volumen de expansión.- 70-80%.
- 3.-Duración de volumen de expansión.-4-6hrs.
- 4.-Efectos adversos.-Reacción anafiláctica. (15).

## **Planteamiento del problema.**

En estudios previos se había comprobado que el tratamiento hemodinámico agresivo de los pacientes con sepsis severa iniciado después del ingreso en la unidad de cuidados intensivos y dirigido a conseguir niveles supranormales de transporte y consumo de oxígeno no conseguía mejorar el pronóstico lo que puede ser debido al inicio tardío del tratamiento cristaloides versus coloides en resucitación hídrica. Esta revisión plasma que no existe evidencia de qué solución es mejor en la reanimación hídrica temprana, en pacientes con sepsis severa pero sí propone que el uso de soluciones isotónicas disminuye la mortalidad en comparación con los coloides

Asimismo, las guías de sobrevivir a la sepsis, evidencian, la falta de esta, ante el uso de las soluciones cristaloides y coloides EVIDENCIA C. Por lo tanto nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál será más eficaz y seguro de cristaloides versus coloides en pacientes con sepsis severa ?

## **OBJETIVO GENERAL**

Comparar la eficacia y seguridad de los cristaloides versus coloides en pacientes con sepsis severa.

## **Objetivos específicos.**

1.-Determinar la eficacia de los cristaloides en pacientes con sepsis severa en reanimación hídrica temprana.

2.-Determinar la eficacia de los coloides en pacientes con sepsis severa en reanimación hídrica temprana.

3.-Comparar la eficacia de los cristaloides versus coloides en pacientes con sepsis severa en reanimación hídrica temprana.

4.-Determinar la seguridad de los cristaloides en pacientes con sepsis severa en reanimación hídrica temprana.

5.-Determinar la seguridad de los coloides, en pacientes con sepsis severa en reanimación hídrica temprana.

6.-Comparar la seguridad de los cristaloides versus coloides en pacientes con sepsis severa en reanimación hídrica temprana.

**Hipótesis.**

Ho-Las soluciones cristaloides son más eficaces y seguras que los coloides en los pacientes con sepsis severa.

Ha.-Las soluciones cristaloides no son más eficaces y seguras que los coloides en pacientes con sepsis severa.

### **Justificación.**

Si bien la utilidad de la resucitación mediante líquidos en la sepsis ha sido claramente demostrada, sigue siendo objeto de controversia; la determinación de cuál es el mejor líquido que se puede utilizar. Tras 30 años de investigación tanto en animales como en humanos, no se han probado de forma definitiva los beneficios de los coloides sobre los cristaloides en términos de resultados finales.

A pesar de ello, los coloides son ampliamente utilizados en las unidades de cuidados intensivos sobre todo en aquellas situaciones clínicas en que existe un riesgo de reducción de la presión coloidosmótica. La fuga capilar en la sepsis grave podría ser uno de los motivos para no recomendar los coloides. Los cristaloides tienen menos efectos secundarios y son más baratos que los coloides, aunque tienen el riesgo de reducir la presión coloidosmótica y aumentar la formación de edema intersticial.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño de la investigación.**

Estudio clínico longitudinal, comparativo, cuasi experimental.

### **Definición del universo.**

### **Criterios de inclusión.**

- 1.- Pacientes con diagnóstico de sepsis severa
- 2.- Ambos géneros.
- 3.- Pacientes entre 25 a 60 años de edad.
- 4.- Pacientes captados entre las primeras seis horas, con diagnóstico de sepsis severa)
- 5.- Pacientes con inicio de fluidoterapia en la unidad de trauma choque y quirófano y en la unidad de cuidados intensivos con diagnóstico de sepsis severa
- 6.- Paciente, con monitorización (TA. PAM , PVC, gasometría arterial y venosa) por 6 horas continuas.

### Criterios de exclusión.

- 1.- Pacientes con diagnóstico diferente a sepsis severa.
- 2.- Pacientes con monitorización incompleta (tiempo )
- 3.- Pacientes con VIH positivo.
- 4.- Pacientes en fase terminal secundario a cáncer de cualquier etiología.

### Criterios de eliminación.

Participación en otro protocolo de estudio.

### DETERMINACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEPENDIENTE	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	NÚMERO CALIFICACIÓN	ANÁLISIS / CONTROL
Hemodinamia (índice / indicador)	Frecuencia cardíaca, presión venosa central, presión arterial media,	Monitorización tipo 2. Por un período de seis horas. Uso de gasometría arterial y venosa..	Cuantitativa discreta		Media, Desviación estándar.
Sexo	CONTEXTO	Rasgo anatómico para distinción de género.	Cualitativa nominal	1. Masculino 2. Femenino	Media/moda/mediana Desviación estándar
Edad	CONTEXTO	Cronológica	Cuantitativa discreta	Años	PORCENTAJE

Solución cristaloi de	<b>INDEPEN DIENTE</b>	Uso de soluciones cristaloides.	Cualitativ a nominal	Si. No.	Número total frecuencia.
Solución coloide.	<b>INDEPEN DIENTE</b>	Uso de soluciones coloides.	Cualitativ a normal.	Si. No.	Número total Frecuencia.

**Tipo de muestreo.**

Es un estudio clínico, longitudinal, cuasi experimental en el cual se formaron dos grupos cada uno de ellos, con 30 pacientes de sexo indistinto, todos, con diagnostico de sepsis severa.

Al grupo A se le brindo reanimación hídrica exclusivamente con cristaloides, al grupo Z con coloides. A los dos grupos se les estudio las variables hemodinámicas

### **Tamaño de muestra.**

Se realizó, el estudio en 60 pacientes divididos en 2 grupos (A y Z) Al grupo A, se le brindó resucitación inicial exclusivamente con soluciones cristaloides y al grupo Z con soluciones coloides. Es una muestra pequeña por ser en promedio 8 camas en cada unidad de cuidados intensivos, y porque no cumplieron con los criterios de inclusión de éste estudio.

## **PROCEDIMIENTOS.**

### **Ubicación temporal y espacial.**

Sé realizó el estudio en pacientes con diagnóstico de sepsis severa, en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General La Villa, previa autorización por el comité de ética del hospital y con el consentimiento informado de cada paciente. En el periodo comprendido de Mayo-2006, a Septiembre del 2006.

El estudio se dividió en dos grupos (A y Z). Cada grupo con 30 pacientes de sexo indistinto se les brindo terapia hídrica, con soluciones cristaloides (grupo A), y coloides (grupo Z). Ambos grupos con monitorización tipo 2 por seis horas continuas: (tensión arterial, frecuencia cardiaca, PAM, presión venosa central, gasometría arterial, gasometría venosa).

### **Análisis estadístico.**

Se realizó un análisis estadístico descriptivo: con cuadros de doble entrada y gráficos calculo de porcentajes, promedios, medias, desviaciones estándares y análisis estadístico inferencial, T student, utilizando el programa estadístico SPSS.

**Condiciones y apoyo financiero.**

**Riesgo de investigación.**

Sin riesgo.

**Recursos humanos.**

Residentes de Terapia Intensiva. Residentes de la Unidad de Trauma choque, residentes de Anestesiología.

**Recursos materiales.**

Laboratorio del Hospital General La Villa.

**Recursos físicos.**

Laboratorio de Hospital General La Villa Personal de UCI, Trauma Choque y Anestesiología.

## ANALISIS Y RESULTADOS.

En el Cuadro 1 se muestran los resultados de las variables de edad y sexo del grupo de estudio por tipo de tratamiento. Se observa una edad semejante de los pacientes de ambos tratamientos alrededor de 43 años, sin diferencias significativas. Los hombres en el grupo con infusión de cristaloides (26.7% del total) su edad fue de 45.9 años y el de coloides (60% del total) fue de 44.9 años, sin diferencia significativa entre edades, pero con diferencia significativa entre proporciones ( $p < .01$ ). La edad de las mujeres en el grupo de cristaloides (73.3% del total) presento una edad promedio de 40.9 años y en el grupo de coloides (40.0% del total) el promedio fue de 41.2 años, sin diferencia significativa entre las edades de ambos grupos de tratamiento. En síntesis ambos grupos de tratamiento presentaron semejante edad en hombres y en mujeres pero fue mayor la proporción de hombres en el grupo de coloides y de mujeres en el grupo de cristaloides (Ver gráfico 1).

### CUADRO 1.

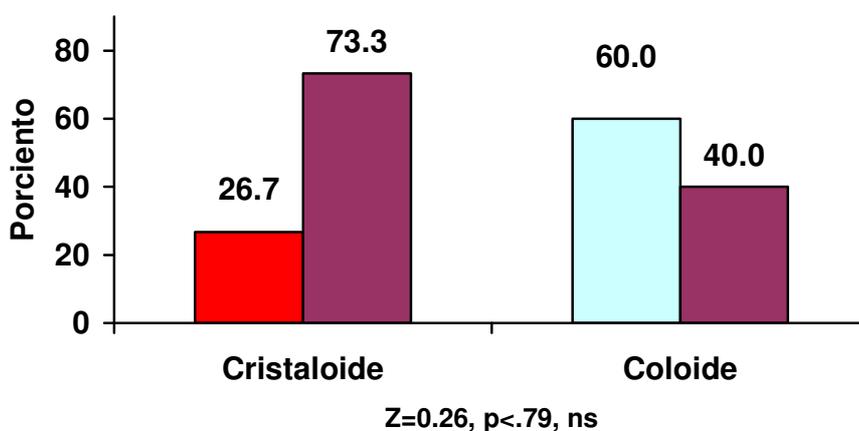
Diferencia de edad y sexo de los pacientes por tipo de tratamiento.

Variables	Infusión		p*
	Cristaloide (n=30)	Coloide (n=30)	
Edad	44.5 ± 10.5	42.7 ± 9.9	t=.69 , p<.49, ns
Sexo			

Hombres	8 (26.7) 45.9 ± 10.4	18 (60.0) 44.9 ± 9.6	t=.26 , p<.79, ns Z=2.6, p<.01
Mujeres	22 (73.3) 40.9 ± 10.4	12 (40.0) 41.2 ± 10.1	t=.08 , p<.93, ns

\* Prueba t-student (valor t), prueba de diferencia de proporciones (valor Z), ns =no significativa.

**Gráfico 1- Género por tipo de tratamiento.**



En el Cuadro 2 se presentan las diferencias de FC y PVC por tipo de tratamiento y a lo largo de las seis valoraciones tomadas a cada hora. Respecto a la FC se observó que iniciaron ambos grupos con valores semejantes, sin diferencia significativa. A partir de la segunda hora el grupo de coloide baja la FC más que el grupo cristaloide, para después ir bajando de manera semejante los dos grupos de estudio (Ver gráfico 2). Al final el grupo coloide suma un diferencial de 40.7 puntos y el grupo cristaloide de 34 puntos con diferencia significativa. La tendencia a la baja en ambos grupos fue significativa en las distintas horas de medición, sin embargo, el grupo coloide disminuyó más consistentemente y con valores menores que el grupo cristaloide, lo que significa que el grupo coloide baja más acentuadamente la FC que el grupo cristaloide.

**CUADRO 2.**

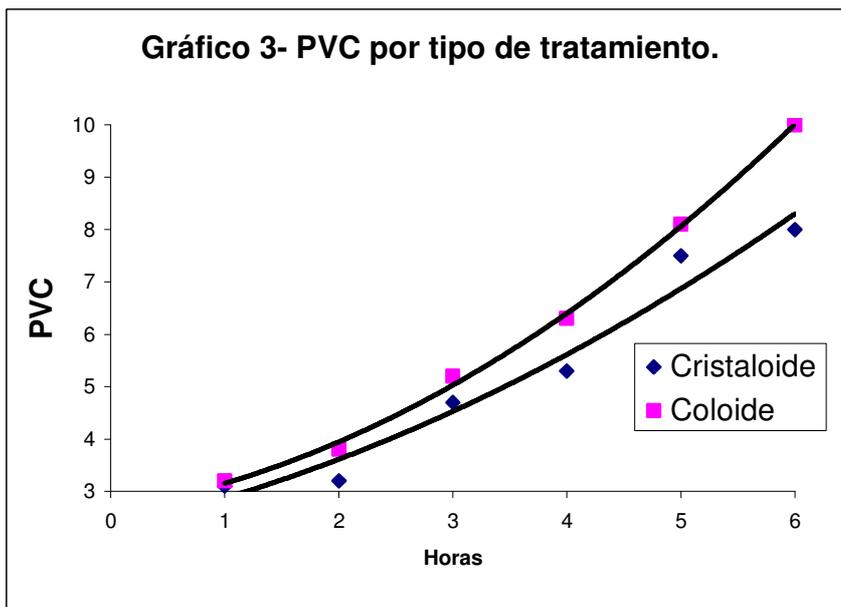
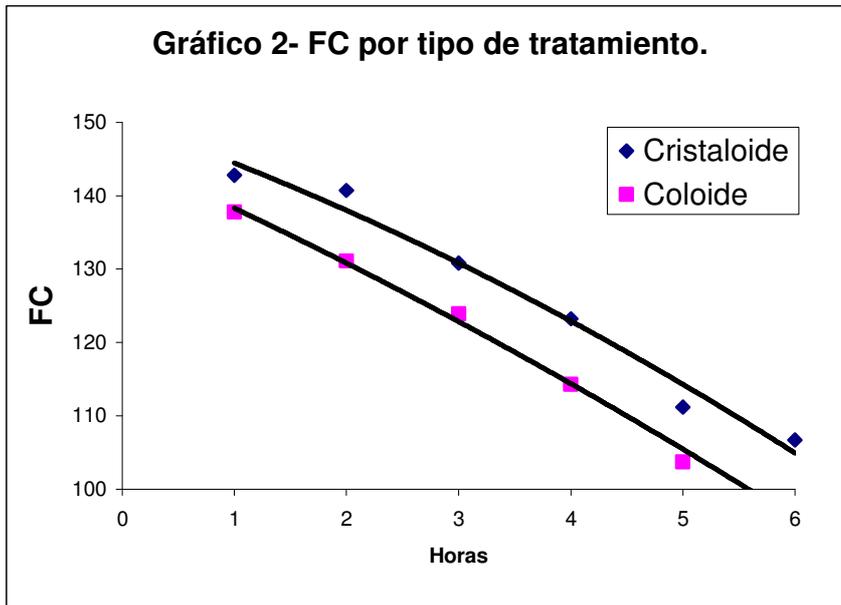
Diferencia de FC y PVC por tipo de tratamiento.

Variables	Infusión		p*
	Cristaloide (n=30)	Coloide (n=30)	
FC			
I HR	142.8 ± 13.3	137.8 ± 10.3	t= 1.63, p< 0.11, ns

2 HR	140.7 ± 12.4	131.1 ± 11.6	t= 3.1, p< .01
3 HR	130.8 ± 13.7	123.9 ± 13.8	t= 1.94, p< 0.06
4 HR	123.2 ± 14.6	114.3 ± 16.6	t= 2.2, p< 0.03
5 HR	111.2 ± 15	103.7 ± 15.9	t= 1.88, p< 0.06
6 HR	106.7 ± 15.2	97 ± 13.6	t= 2.59, p< 0.01
Diferencia inicio – final	36.1 ± 13.4	40.7 ± 9	t= -1.58, p<0.12, ns
Anova	F=34.0, p<.001	F=39.52, p<.001	
Tendencia lineal	r= -0.69, p< 0.01	r= -0.73, p<0.001	
PVC			
1 HR	3.1 ± 1.1	3.2 ± 1.2	t= -0.34, p< 0.74, ns
2 HR	3.2 ± 1.1	3.8 ± 1.5	t= -1.67, p< 0.10
3 HR	4.7 ± 1.2	5.2 ± 1.2	t= -1.66, p< 0.10
4 HR	5.3 ± 1.2	6.3 ± 1.8	t= -2.37, p< 0.02
5 HR	7.5 ± 1.9	8.1 ± 2	t= -1.13, p< 0.26, ns
6 HR	8 ± 2	10 ± 2.1	t= -3.82, p< .01
Diferencia inicio – final	4.9 ± 1.6	6.8 ± 1.7	t= -4.58, p< .01
Anova	F=59.9, p<.001	F=73.82, p<.001	
Tendencia lineal	r = 0.78, p< 0.01	r = 0.81, p<0.001	

\* Análisis de varianza (valor F), Prueba t-student (valor t), r de Pearson, ns=no significativa.

Con relación a la PVC se incremento más acentuadamente en el grupo coloide que en el cristaloiide (ver Gráfico 3). Ambos grupos iniciaron con valores semejantes de PVC, para después diferenciarse y volver a asemejarse a la toma de 5 horas. Al final del estudio el grupo coloide obtuvo un diferencias de 6.8 puntos y el grupo cristaloiide de 4.9, con diferencia significativa (p<.01). De igual forma que en la FC, la PVC fue subiendo paulatinamente en ambos grupos con diferencias significativas a lo largo del tiempo, pero el incremento fue más consistente en el grupo coloide que en el cristaloiide (r=.81 para el grupo coloide y r=.78 para el grupo cristaloiide).



En el Cuadro 3 se muestran las tendencias estadísticas de la SaO<sub>2</sub> y SVO<sub>2</sub>. Como se observa en el Gráfico 4, ambos tratamientos no logran diferenciar la

SaO<sub>2</sub> a lo largo del estudio, ni sus valores diferenciales entre inicio y final del estudio. La correlación de Pearson con respecto al tiempo mostró ser ligeramente mayor en el grupo cristaloides que en el grupo coloides, pero de baja intensidad de relación para ambos grupos. En resumen el tipo de tratamiento no influyó en los cambios de SaO<sub>2</sub>. En cuanto a la variable SVO<sub>2</sub> (ver Gráfico 5), se observa que el grupo cristaloides baja muy acentuadamente su valor (alrededor de la toma de 3 horas) para después incrementar a poco menos de su valor inicial. El cambio diferencial de inicio y final sólo llegó a ser de 0.3 puntos. En el caso de grupo coloides la baja fue ligeramente menos pronunciada, para posteriormente incrementarse a valores por encima del inicial. El diferencial logró alcanzar la cifra promedio de 1.2 puntos y significativo los cambios a lo largo del estudio ( $p < .001$ ).

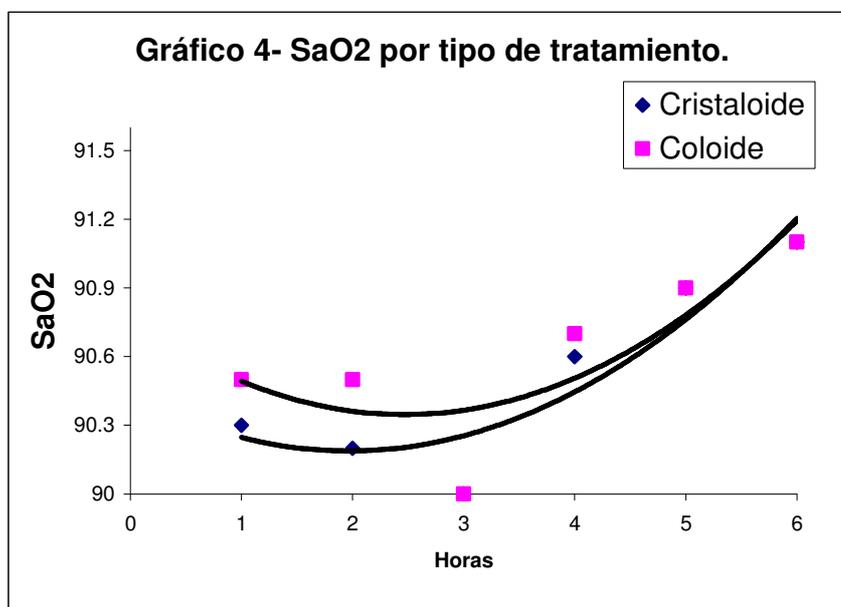
CUADRO 3.  
Diferencia de SaO<sub>2</sub> y SVO<sub>2</sub> por tipo de tratamiento.

Variables	Infusión		p*
	Cristaloides (n=30)	Coloides (n=30)	
SaO <sub>2</sub>			
1 HR	90.3 ± 1.4	90.5 ± 1	t= -0.64, p< 0.53, ns
2 HR	90.2 ± 1.5	90.5 ± 1.6	t= -0.73, p< 0.47, ns
3 HR	90 ± 1.8	90 ± 1.8	t= -0.14, p< 0.89, ns
4 HR	90.6 ± 1.9	90.7 ± 1.8	t= -0.21, p< 0.84, ns
5 HR	90.9 ± 1.8	90.9 ± 1.8	t= -0.15, p< 0.89, ns
6 HR	91.1 ± 1.8	91.1 ± 1.6	t= -0.15, p< 0.88, ns
Diferencia inicio – final	0.7 ± 1.6	0.6 ± 1.4	t= 0.34, p< 0.73, ns
Anova	F=1.8, p<.12, ns	F=1.65, p<.15, ns	

Tendencia lineal	$r= 0.18, p< 0.02$	$r= 0.15, p <0.05$	
SVO2			
1 HR	$59.2 \pm 6.4$	$59.7 \pm 2.5$	$t= -0.34, p< 0.73,$ ns
2 HR	$57.6 \pm 2.5$	$59.5 \pm 2.5$	$t= -2.98, p< .01$
3 HR	$57 \pm 1.9$	$58.9 \pm 2.6$	$t= -3.19, p< .01$
4 HR	$57.5 \pm 1.8$	$60 \pm 2.8$	$t= -4.05, p< .01$
5 HR	$58.6 \pm 2.1$	$60.2 \pm 3.3$	$t= -2.35, p< 0.02$
6 HR	$58.9 \pm 1.9$	$60.9 \pm 3.2$	$t= -2.9, p< 0.01$
Diferencia inicio – final	$0.3 \pm 6.4$	$-1.2 \pm 3.1$	$t= 1.18, p< 0.24,$ ns
Anova	$F=1.74, p<.13, ns$	$F=15.1, p<.001$	
Tendencia lineal	$r= 0.03, p< 0.72, ns$	$r= 0.16, p <0.03$	

\* Análisis de varianza (valor F), Prueba t-student (valor t), r de Pearson, ns=no significativa.

La correlación de Pearson con respecto al tiempo logró ser significativamente mayor en el caso del grupo coloide y no significativa para el grupo cristaloiide. Esto significa que ambos tratamientos bajan inicialmente la SVO2 para después iniciar su ascenso, pero este logra ser más consistente en magnitud y regularidad en el grupo coloide que en el cristaloiide.



CUADRO 4.  
Diferencia de PAM y PaO2 por tipo de tratamiento.

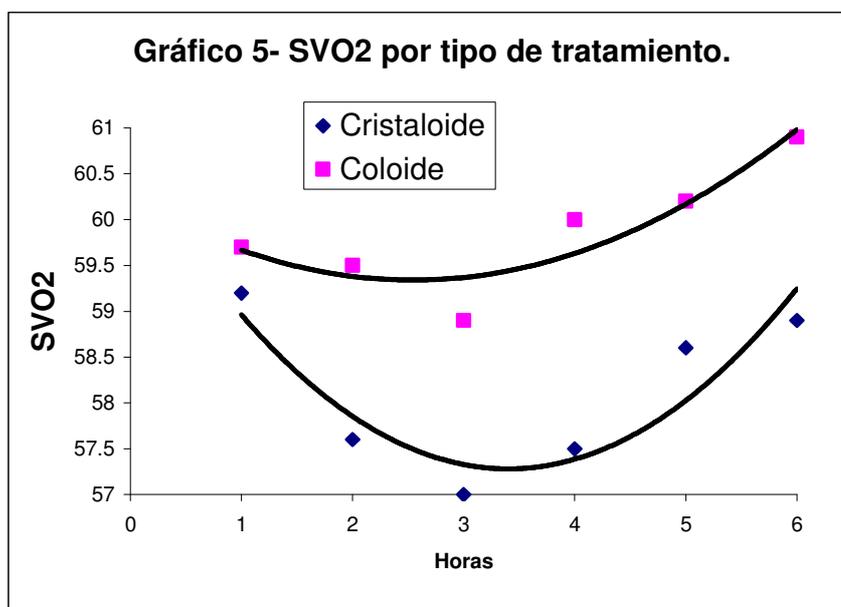
Variables	Infusión		p*
	Cristaloide (n=30)	Coloide (n=30)	
PAM			
1 HR	52.8 ± 5.4	58.1 ± 3.2	t= -4.63, p< .01
2 HR	53.5 ± 4.4	58.7 ± 3.5	t= -5.06, p< .01
3 HR	55.2 ± 4.6	59.7 ± 2.9	t= -4.56, p< .01
4 HR	57.4 ± 5.1	61.7 ± 3.3	t= -3.86, p< .01
5 HR	59.9 ± 4.5	63.7 ± 2.9	t= -3.99, p< .01
6 HR	60.8 ± 3.9	65.4 ± 3.5	t= -4.88, p< .01
Diferencia inicio – final	8 ± 4.2	7.3 ± 2.5	t= 0.74, p< 0.46, ns
Anova	F=2.3, p<.01	F=24.29, p<.001	
Tendencia lineal	r= 0.54, p< 0.01	r= 0.63, p <0.001	
PaO2			
1 HR	93 ± 1.4	92.8 ± 1	t= 0.63, p< 0.53, ns
2 HR	92.9 ± 1.2	93 ± 1.4	t= -0.2, p< 0.84, ns
3 HR	92.8 ± 1.8	93.1 ± 1.6	t= -0.69, p< 0.49, ns
4 HR	93.5 ± 1.3	93.1 ± 1.5	t= 1.19, p< 0.24, ns
5 HR	93.9 ± 1.4	93.4 ± 1.7	t= 1.24, p< 0.22, ns
6 HR	94.2 ± 1.7	93.6 ± 1.4	t= 1.31, p< 0.20, ns
Diferencia inicio – final	1.2 ± 1.8	0.8 ± 1.5	t= 0.79, p< 0.43, ns
Anova	F=4.1, p<.001	F=1.22, p<.39, ns	
Tendencia lineal	r= 0.29, p< 0.01	r= 0.17, p <0.02	

\* Análisis de varianza (valor F), Prueba t-student (valor t), r de Pearson, ns=no significativa.

El caso de las tendencias de la PAM y PaO2 se encuentra referido en el Cuadro 4 y Gráficos 6 y 7. La PAM se presentó desde el inicio al término del estudio con valores mayores para el grupo de coloide que el grupo cristaloide. El incremento fue semejante y proporcional en ambos grupos lo que generó un diferencial muy parecido y sin diferencias significativas. Esto significa que la PAM no se vio influenciada por el tipo de tratamiento, ya que ambos tratamientos incrementan la PAM en la misma proporción.

Por último para el caso de la PaO2 inician de manera semejante y ligeramente su incremento y a partir de la tercera hora el grupo cristaloide inicia un ascenso más acentuado que el grupo coloide hasta lograr el primer grupo una diferencia

de 1.2 unidades con relación a 0.8 unidades para el grupo coloide. Esto significa que el grupo cristaloiide acentúa más el incremento de la PaO2 que el grupo coloide.

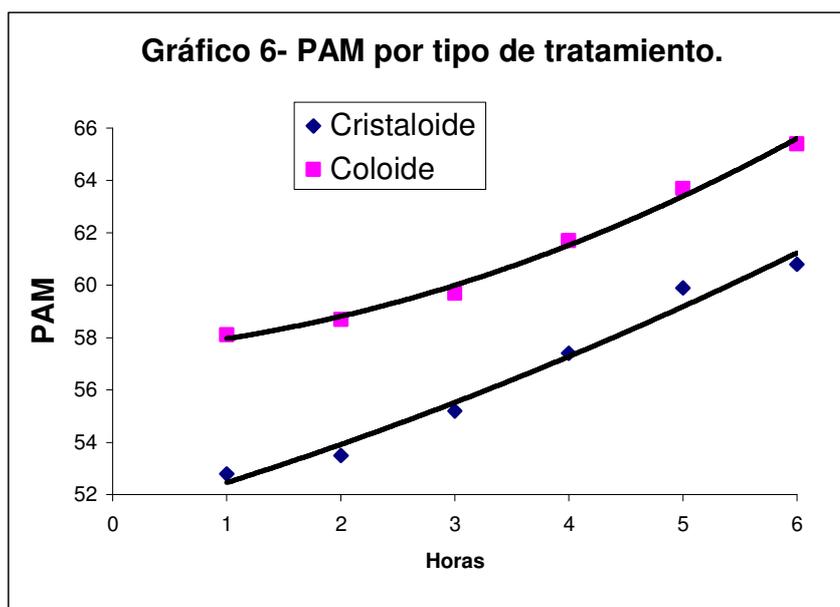


En los Cuadros 5 y 6 se presentan las correlaciones internas entre las variables de cada grupo de tratamiento. En el caso de grupo cristaloiide se observaron correlaciones importantes entre las variables de estudio. En el caso de la FC se presentó alta e inversa entre con la PVC, seguida por una relacen inversa ligeramente menor con la PAM y con la PaO2, con menor intensidad con la SaO2 y sin correlación con SVO2. En el caso de la pVC se correlacionó más con la PA, seguida de la PaO2 y SaO2 y sin correlación con SVO2. La SaO2 se correlacionó mas importantemente con la PaO2 y PAM y nuevamente sin correlación con la SVO2 y por último la PAM y la PaO2 manifestaron alta correlación. En síntesis para el grupo cristaloiide casi todas las variables mantienen una importante correlación excepto la variable SVO2 (que sólo mantiene correlación con la PAM).

**CUADRO 5.**  
Correlaciones entre las variables de estudio (r de Pearson).

Grupo cristaloiide.

Variables	FC	PVC	SaO2	SVO2	PAM	PaO2
FC	1.0	<b>-0.76</b>	<b>-0.37</b>	-0.03	<b>-0.66</b>	<b>-0.40</b>
		<b>0.001</b>	<b>0.001</b>	0.65	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>
PVC		1.0	<b>0.30</b>	0.11	<b>0.69</b>	<b>0.44</b>
			<b>0.001</b>	0.15	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>
SaO2			1.0	0.12	<b>0.41</b>	<b>0.69</b>
				0.10	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>
SVO2				1.0	<b>0.17</b>	0.08
					<b>0.02</b>	0.27
PAM					1.0	<b>0.44</b>
						<b>0.001</b>



En el caso de las correlaciones internas para el grupo coloide (ver Cuadro 6), la variable PVC, PAM y PaO2 mantienen alta correlación con todas las demás variables, la FC sólo con la PVC, PAM y PaO2, la SaO2 y la SVO2 con todas excepto con la FC. Esto significa que casi todas las variables mantienen correlación entre sí, excepto la FC que no se correlaciona con la SaO2 y SVO2.

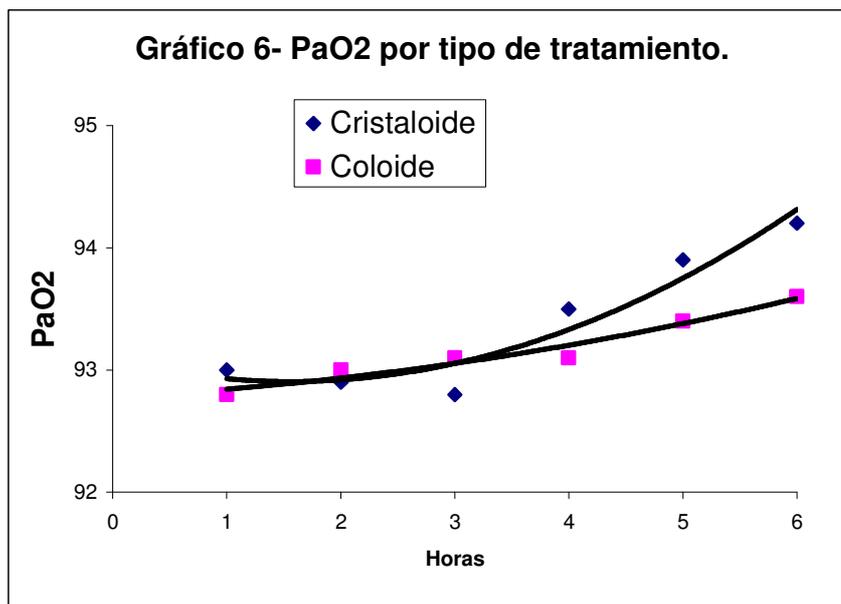
Por tanto el grupo cristaloiide se ve afectado en su consistencia interna por la variable SVO2 y el grupo coloide por la variable FC.

**CUADRO 6.**

Correlaciones entre las variables de estudio ( r de Pearson).

Grupo coloide.

Variables		FC	PVC	SaO2	SVO2	PAM	PaO2
FC	R	1.0	<b>-0.74</b>	-0.11	-0.11	<b>-0.77</b>	<b>-0.20</b>
	p		<b>0.001</b>	0.13	0.13	<b>0.001</b>	<b>0.01</b>
PVC	R		1.0	<b>0.22</b>	<b>0.26</b>	<b>0.72</b>	<b>0.30</b>
	p			<b>0.001</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>
SaO2	R			1.0	<b>0.63</b>	<b>0.20</b>	<b>0.75</b>
	p				<b>0.001</b>	<b>0.01</b>	<b>0.001</b>
SVO2	R				1.0	<b>0.19</b>	<b>0.57</b>
	p					<b>0.01</b>	<b>0.00</b>
PAM	R					1.0	<b>0.27</b>
	p						<b>0.001</b>



## **DISCUSION.**

El objetivo principal de éste estudio fue dilucidar el dilema existente entre el uso de las soluciones cristaloides y coloides en la reanimación hídrica temprana, en pacientes con diagnóstico de sepsis severa. No obstante los resultados obtenidos de éste estudio, coincide con lo referido en los múltiples estudios publicados en la literatura médica. Citaremos los más representativos. Las guías sobreviviendo a la sepsis, las cuales describen que no existe diferencia en el uso de ambas soluciones en la reanimación hídrica, clasificándolas, como una evidencia grado C, publicado en la revista de Medicina Critica 2004 (9). Así mismo existen otras referencias, que determinan los parámetros hemodinámicos en pacientes con sepsis severa llegando a la misma conclusión (10).

A pesar del tamaño de muestra tan pequeña, visualizamos, que el uso de los coloides disminuyen de forma más temprana el estado hiperdinámico manifestándose principalmente con un aumento en la presión venosa central y disminución de la frecuencia cardíaca. Consideramos que el estudio no resulto infructuoso, si bien no descubrimos el hilo negro pero constatamos con nuestros propios medios y recursos, el objetivo de este estudio.

## **CONCLUSIONES.**

- 1.- No existen diferencia alguna en el uso de soluciones cristaloides y coloides durante la resucitación temprana.
- 2.- EL estado hiperdinámico disminuye con el uso de soluciones coloides.
- 3.- Las variables hemodinámicas tuvieron una correlación entre ellas excepto la saturación venosa de oxígeno.

4.-No se reporto ninguna complicación durante la infusión de coloides y cristaloides.

5.-Continuara, el dilema cristaloides versus coloides.

### **RECOMENDACIONES.**

1.-Realización de un estudio con un tamaño de muestra significativa en todas las instituciones de salud.

2.-Establecer un criterio unificado en todas las unidades de cuidados intensivos, con el uso de soluciones cristaloides y coloides.

### Referencias bibliográficas

- 1.- Francisco Bracho. Sepsis y choque séptico. Revista de Medicina Interna y Medicina Critica. Vol.1 N3.Julio 2004.
- 2.-Calandra Therry MD, Cohen Jonathan MB. The international Sepsis Forum Consensus on Conference on Definitions of infection in the Intensive Care Unit. Critical Care 2005. Vol. 33 (7). pp1538-1542.
- 3.-Osborn, Tiffany Medlin MD, J Katthleen Ph D. Epidemiology of sepsis in patients with traumatic injury. Critical Care 2004. Vol 32 (1) pp 2234-2240.
- 4.-Indira Briceño. Definiciones y aspectos fisiológicos. Medicrit 2005. 2(8) pp 164-178.
- 5.-Aird William C.M. Vascular bed-specific hemostasis: Role of endothelium in sepsis patogénesis. Critical Care 2001. Vol.29 (7). Pp528-534.
- 6.-Goyette Richert E. Hematologic Changes in Sepsis and their Therapeutic Implications. Critical Care 2001. Vol.29. pp 1303-1310.
- 7.-Turgeon, Alexis F. Meta-analysis: Intravenous immunoglobulin Critically Adult Patients with Sepsis. Critical Care. 2007. Vol146(3) pp 193-203.
- 8.-August DC,Germont G.Pathophysiology and treatment of sepsis.Critical Care 2001.Vol. 29 pp1303-1310.
- 9.-R.Philip Dellinger, MD, Jean M.Carlet. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Critical Care 2004. Vol.32,No3. pp.858-870.

- 10.-Steven M. Thoms S. Practice parameters for hemodynamic support of sepsis in adult patients. Critical Care 2004. Vol.32. N.9.
- 11.-Dellinger D.Practice Parameters for Hemodynamic support of sepsis.American Collage of Critical Care 1999.
- 12.-T.W. Evans. Organ Dysfuction during sepsis.Intensive Care Med. 2006 32:349-360
- 13.-Sandro Rizo .Cristalloid and colloids in trauma resuscitation.Critical Care. 2003. pp582-588.
- 14.-Rivers E.Nguyen.Early goald directed therapy in the treatment of severe sepsis. Engl J.Med 2001. 345:1368-1377.
- 15.-American-Thoracic –Society. Evidence-based colloid use in the critically ill. American Journal of respiratory and Critical Care. 2004. Vol.170.

# HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

## FLUJOGRAMA

Num. de paciente: \_\_\_\_\_

Señale con una "X" el sitio de donde procede el paciente.

UCI \_\_\_\_\_ QX \_\_\_\_\_ UMQ \_\_\_\_\_

INICIO DE REANIMACION HIDRICA. (hora) \_\_\_\_\_

Indique con una "X" el tipo de reanimación que se administrará:

SOL CRISTALOIDES

SOL.COLOIDES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

MONITORIZACION POR 6 HORAS.

Presentó complicación: SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

DR MENDOZA R2 MEDICINA CRITICA

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**

**PROTOCOLO: EFICACIA Y SEGURIDAD DE CRISTALOIDES VERSUS COLOIDES EN SEPSIS SEVERA.**

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_  
DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_  
EDAD \_\_\_\_\_

**SIGNOS VITALES**

S.V	TA	FC	PVC	GA	GV.	SOLUCION.
1h						
2hr.						
3ht.						
4hr.						
5hr						
6hr						

Indicar el tipo de solución empleada o si se utilizarón ambas:

\_\_\_\_\_

Indicar si presentó una complicación durante la reanimación:

\_\_\_\_\_.

Corroborar que los pacientes cumplan los criterios para ser incluidos en este estudio.

DR MENDOZA R2 MEDICINA CRITICA.

