



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA 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 POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

**“HIPERTENSIÓN INTRABDOMINAL VERSUS ESCALAS PRONÓSTICAS PARA MORTALIDAD EN  
POLITRAUMA CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DRA. DENISSE LORENA OSORIO PACHECO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA DEL ENFERMO DEL ESTADO CRÍTICO

DIRECTOR DE TESIS

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**“HIPERTENSIÓN INTRABDOMINAL VERSUS ESCALAS PRONÓSTICAS  
PARA MORTALIDAD EN POLITRAUMA CON REANIMACIÓN HÍDRICA  
MASIVA”**

DRA. DENISSE LORENA OSORIO PACHECO

Vo. Bo.

Dr. Martín Mendoza Rodríguez

---

Titular del Curso de Especialización  
En Medicina del Enfermo En Estado Crítico.

Vo. Bo.

Dr. Antonio Fraga Mouret

---

Director de Educación e Investigación.

**“HIPERTENSIÓN INTRABDOMINAL VERSUS ESCALAS PRONÓSTICAS  
PARA MORTALIDAD EN POLITRAUMA CON REANIMACIÓN HÍDRICA  
MASIVA”**

DRA. DENISSE LORENA OSORIO PACHECO

---

Dr. Martín Mendoza Rodríguez

Director de Tesis

---

Dr. Alfonso López Gonzalez

Asesor de tesis

## DEDICATORIAS Y/O AGRADECIMIENTOS

A mi familia: mis padres, hermanos, abuelos, tíos en especial a Lolis, gracias por todo el apoyo siempre.....

los amo!!

Al Dr. Martín Mendoza Rodríguez por haber permitido la realización de esta rama de la medicina que tanto me gusta y de la que pienso vivir....

A mi pareja por estar conmigo desde que todo este proceso inicio apoyándome en las buenas y en las malas... gracias.

## INDICE

• Abreviaturas	1
• Resumen	2
• Summary	5
• Marco teórico	8
• Planteamiento del problema y pregunta de investigación	15
• Justificación	16
• Hipotesis	17
• Objetivos	18
• Material y métodos	19
• Variables	21
• Fuentes e instrumento de recolección de datos	22
• Análisis estadístico	24
• Resultados	27
• Discusión	39
• Conclusiones	45
• Propuesta	46
• Bibliografía	47
• Anexos	49

## **ABREVIATURAS**

HTIA: Hipertensión Intrabdominal

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

SCA: Síndrome compartimental abdominal

APACHE II: Escala pronóstica de mortalidad (Score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II).

DOM: Disfunción orgánica múltiple

ISS: Índice de severidad de lesiones

FOM: Falla Orgánica Múltiple

DOM: Disfunción orgánica multiple.

GC: Gasto cardiaco

Bruselas: Escala de severidad de la enfermedad y falla multiorgánica

PPA: Presión de perfusión abdominal

PIA: Presión intrabdominal

PAM: Presión arterial media

## RESUMEN

**Título:** “HIPERTENSIÓN INTRABDOMINAL VERSUS ESCALAS PRONÓSTICAS PARA MORTALIDAD EN POLITRAUMA CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA”

**Introducción:** Los conceptos de HTIA fueron descritos a finales de los años 1800<sup>(1)</sup>, siendo una condición frecuente en pacientes críticos de las UCI, asociándose a una serie de consecuencias fisiológicas adversas sobre las funciones circulatoria, respiratoria, renal, gastrointestinal, hepática y el sistema nervioso central <sup>(2)</sup> En condiciones fisiológicas el abdomen actúa como una cavidad cerrada cuya presión se transmite de manera homogénea a todos los componentes <sup>(3)</sup>. La HTIA considera a las manifestaciones del síndrome de respuesta inflamatoria con los fenómenos de fuga capilar como eventos patológicos iniciales para el desarrollo del cuadro clínico, con formación de tercer espacio edema mesentérico, visceral, retroperitoneal y líquido libre en cavidad que aumenta la PIA que lleva a una disminución del retorno venoso y a la caída del gasto cardíaco lo cual lleva a un colapso agudo hemodinámico <sup>(5)</sup>. El síndrome compartimental abdominal (SCA) es una complicación severa y de extrema gravedad <sup>(4)</sup>. Las escalas de severidad y pronósticas (Bruselas, APACHE II, ISS) predicen disfunción orgánica múltiple y mortalidad <sup>(9)</sup>. Por lo anterior surge la necesidad de realizar la medición de la PIA, así como la medición de las escalas pronósticas y de severidad (ISS, APACHE II, Bruselas) para la identificación oportuna y manejo óptimo, así como prevención de complicaciones.



**Objetivos:** Determinar el valor pronóstico de la HTIA y de las escalas pronosticas y de severidad (Bruselas, APACHE II, ISS) para mortalidad en los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, observacional, descriptivo, seleccionándose a 119 pacientes que ingresaron a la UCI en el Hospital General Villa y Xoco en el periodo 26 de diciembre 2009 al 25 de enero del 2011, realizándose medición de la PIA expresada en  $\text{cmH}_2\text{O}$ , desde su primer día de ingreso a la UCI hasta el 4to día independientemente de sus días de estancia hospitalaria en todos los pacientes politraumatizados que se sometieron a reanimación hídrica masiva, correlacionando la PIA con la reanimación hídrica, así como su relación con los diferentes parámetros tales como PAM, PPA, PH, uresis, y posteriormente la medición de las escalas ISS, APACHE II y Bruselas, con el fin de determinar cuál provee mayor sensibilidad y especificidad para predicción de mortalidad. Como parte de la evaluación estadística se calcularon los coeficientes de correlación lineal de Pearson (valor r) entre los distintos valores de todas las escalas, así como comparaciones de sensibilidad y especificidad entre las mismas escalas mediante la prueba de diferencia de proporciones (valor Z). Se calcularon los promedios, desviaciones estándar, rangos e intervalos de confianza al 95% y porcentajes de los indicadores clínicos y de laboratorio y se efectuó el análisis de varianza y del coeficiente de correlación de Pearson para evaluar su comportamiento durante cuatro días de estancia en UCI. Para identificar significancia estadística se usó  $p < .05$  y “ns” como no significancia de la prueba estadística.

**Resultados:** A la comparación de la HTIA y el APACHE II, este último, en ambos casos, es mejor indicador de sensibilidad, pero el primero lo es de especificidad ( $p < .01$ ), y comparando con Bruselas es un indicador de menor capacidad que la escala APACHE II y la HTIA sigue detectando mejor los casos de sobrevida que ambas escalas. También la HTIA logra mayor especificidad que el ISS pero esta escala tiene mejor sensibilidad. Los promedios generales de PAM, PIA y PPA fueron 78.9 mmHg, 18.8 mmHg y 62.2 mmHg respectivamente, Pero sólo el PIA logra correlacionarse significativamente con APACHE II y con PPA.

**Conclusiones:** En el presente estudio se concluye que la HTIA es un buen indicador de sobrevida cuando esta se alcanza en el egreso, tiene sensibilidad media, pero la medición del APACHE II sigue siendo el mejor indicador de gravedad y mejor cuando el corte para estimar mortalidad es  $\geq 15$  puntos.

**Palabras clave:** Hipertensión intrabdominal, Escala de Bruselas, ISS, APACHE II, Sensibilidad, Especificidad, Mortalidad, Complicaciones, Unidad de Cuidados Intensivos

## **SUMMARY**

**Title: " Intra-abdominal Hypertension versus prognostic scales related to mortality in mass polytrauma with fluid resuscitation"**

**Introduction:** The concepts of intra-abdominal hypertension were described in the late 1800s <sup>(1)</sup>, being a common condition in critically ill patients in Intensive Care Unit in association with a number of adverse physiological effects on the circulatory functions, respiratory, renal, gastrointestinal, liver and central nervous system <sup>(2)</sup>. Under physiological conditions the abdomen acts as a closed cavity where pressure is transmitted uniformly to all components <sup>(3)</sup>. The IAHT includes manifestations of inflammatory response syndrome with capillary leak phenomena as initial pathological event in the development of clinical symptoms, with the formation of third space, mesenteric edema, visceral and retroperitoneal free fluid in the cavity. Increases of intra-abdominal pressure lead to decreased venous return and cardiac output fall leading to acute hemodynamic collapse <sup>(5)</sup>. Abdominal compartment syndrome (ACS) is a severe complication of extreme severity <sup>(4)</sup>. The scales (Brussels, APACHE II, and ISS) indicate severity and prognosis of organ dysfunction and mortality <sup>(9)</sup>. This raises the need for measuring intra-abdominal pressure and of prognostic scales for the timely identification and optimal management and prevention of complications.

**Material and methods:** This is a prospective, observational and descriptive study, 119 patients admitted to the intensive care unit at the Villa and Xoco General Hospital were selected for the study in the period of December 26, 2009 to January 25, 2011, making measurements of cmH<sub>2</sub>O IAP expressed, from the first day of

admission to the ICU until the 4th day regardless of their hospital stay days for all trauma patients undergoing massive fluid resuscitation, identifying the relationship of IAP with fluid resuscitation, and their relation to different parameters such as MAP, abdominal perfusion pressure, PH, uresis, and then measuring scales (ISS, APACHE II and Brussels), in order to determine which provides greater sensitivity and specificity for predicting mortality . As part of the statistical evaluation coefficients were calculated by Pearson linear correlation (r value) between the different values of all scales, and comparisons of sensitivity and specificity between the same scales by difference of proportions test (Z). We calculated means, standard deviations, ranges and confidence intervals at 95% and percentage of clinical and laboratory indicators, and performed the analysis of variance and Pearson correlation coefficient to evaluate their performance during four days in ICU. To identify statistical significance we used  $p < .05$  and "ns" as no statistical significance of the test.

**Results:** A comparison of the measurement of the IAHT and the APACHE II, the latter in both cases, was the best indicator of sensitivity, but the first for the specificity ( $p < .01$ ), comparing with Brussels is an indicator of less capacity than APACHE II and IAP continues to detect more cases of survival than both scales. IAHT also achieves greater specificity than ISS, but this scale has better sensitivity. The overall average MAP, IPA, and APP were 78.9 mmHg, 18.8 mmHg and 62.2 mmHg respectively, but only the IAP achieves significantly correlated with APACHE II and APP.

**Conclusions:** This study concludes that IAP is a good indicator of survival when achieved at discharge, it has average sensitivity, but measurement of the Apache II

remains the best indicator of severity and better when a cutoff to estimate mortality is  $\geq$  15 points.

**Keywords:** intra-abdominal hypertension, Brussels Scale, ISS, APACHE II, sensitivity, specificity, mortality, complications, Intensive Care Unit

## MARCO TEÓRICO

Los conceptos de HTIA fueron descritos a finales de los años 1800<sup>(1)</sup>, siendo una condición frecuente en muchos pacientes críticos de las UCI, asociándose a una serie de consecuencias fisiológicas adversas sobre las funciones circulatoria, respiratoria, renal, gastrointestinal, hepática y el sistema nervioso central <sup>(2)</sup>, ya que en condiciones fisiológicas el abdomen actúa como una cavidad cerrada cuya presión se transmite de manera homogénea a todos los componentes. <sup>(3)</sup>

Aunque el síndrome compartimental sea bien conocido como ente patológico en los espacios intrafasciales de las extremidades inferiores, este síndrome también existe en la cavidad abdominal, la que puede ser considerada también como un solo gran compartimento cerrado <sup>(2)</sup>. El síndrome compartimental abdominal (SCA) es una complicación severa y de extrema gravedad <sup>(4)</sup>. Los valores normales de esta presión se encuentran entre 5-7mmHg, y en los paciente críticos se considera de 12mmHg <sup>(4)</sup>. Cuando a consecuencia de la HTIA se compromete la presión de perfusión abdominal con valores < a 60mmHg y con presencia de manifestaciones de disfunción orgánica múltiple se está en presencia de síndrome compartimental abdominal <sup>(5)</sup>. El aumento de la PIA considera a las manifestaciones del síndrome de respuesta inflamatoria con los fenómenos de fuga capilar como eventos patológicos iniciales para el desarrollo del cuadro clínico, con formación de tercer espacio edema mesentérico, visceral, retroperitoneal y liquido libre en cavidad que aumenta la PIA que lleva a una disminución del retorno venoso y a la caída del gasto cardiaco lo cual lleva a un colapso agudo hemodinámico <sup>(5)</sup>. Los efectos

hemodinámicos son notorios y entre ellos está el aumento de la frecuencia cardiaca, aumento de la presión capilar pulmonar, aumento de la presión de la vena cava inferior, con mantenimiento o disminución de la PAM. <sup>(6)</sup>

El SCA está definido como las múltiples consecuencias fisiológicas de la elevación de la PIA, que implica una serie de manifestaciones en los sistemas respiratorio, renal metabólico e incluso neurológico y que de continuar evolucionando lleva a falla multiorgánica y muerte. Dichos cambios se explican no sólo por los fenómenos físicos ejercidos por el aumento de la presión en el compartimento cerrado que es el abdomen, sino también por la liberación de sustancias al torrente sanguíneo producto de esta agresión, que hacen más difícil el reconocimiento, manejo y resolución de esta patología presente usualmente en pacientes en estado crítico, fácilmente portadores de patologías de otra índole pero con manifestaciones hasta cierto punto similares. La importancia del reconocimiento del SCA radica en que es una entidad factible de ser tratada con relativa rapidez y éxito a diferencia de las patologías que requieren solo tratamiento médico, pues en este caso una descompresión abdominal urgente puede disminuir su mortalidad <sup>(5)</sup>

La HTIA se clasifica de dos formas según los autores revisados <sup>(6)</sup>:

1. Según Aragón y colaboradores en:
  - Hipertensión ligera – PIA entre 10 y 20 mmHg.
  - Hipertensión moderada – PIA entre 20 y 40 mmHg.
  - Hipertensión severa – PIA mayor de 40 mmHg.

- En la práctica clínica, el estándar de presión se mide en mm Hg, teniendo en cuenta el factor de corrección por el que  $1 \text{ mmHg} = 1,36 \text{ cmH}_2\text{O}$ , y  $1 \text{ cm H}_2\text{O} = 0,74 \text{ mmHg}$ .
2. Según la escala de Burch y colaboradores en:
- Grado I – PIA entre 10 y 15 cm. de agua.
  - Grado II – PIA entre 16 y 25 cm. de agua.
  - Grado III – PIA entre 26 y 35 cm. de agua.
  - Grado IV – PIA mayor de 35 cm. de agua
3. Según el consenso mundial del SCA describe la siguiente clasificación de definiciones(figura 1,2,3 anexos): <sup>(7)</sup>

Existen diversas escalas utilizadas en los pacientes politraumatizados en estado crítico para evaluar el pronóstico, la presencia de DOM, la mortalidad y la severidad con o sin HTIA , entre ellas de vital importancia: la escala APACHE II, Bruselas e ISS. Entendiéndose como definición de pronóstico: el curso o evolución de una patología. Y el valor predictivo como el valor de que resultado indique o no una patología.

La Escala Bruselas (figura 4 anexos), evalúa DOM y la severidad en base a la función cardiovascular, renal, hematológica, neurológica y hepática, esta se basa en 6 puntos: presión arterial, respuesta a fluidos y acidosis, kirby, bilirrubinas, plaquetas, creatinina y escala de coma de Glasgow, al sumarse los puntos obtenidos se determina la gravedad de la DOM: > 4 puntos: grave y extrema; < 4



puntos: leve y moderada (figura 4), utilizándose en los pacientes con sepsis y trauma, como predictor de mortalidad.<sup>(10)</sup>

Otra escala pronóstica utilizada en los pacientes críticos politraumatizados, principalmente en el SCA es la escala APACHE II (Score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) (figura 5 anexos) la cual fue realizada en 1985 de la versión APACHE I, donde el número de determinaciones se redujo a doce variables fisiológicas, más la edad y el estado de salud previo. Se divide en dos componentes; el primero, llamado APS o Acute Physiology Score califica las variables fisiológicas. Para la determinación de los parámetros fisiológicos se toman: temperatura, tensión arterial media, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, PaO<sub>2</sub>, pH arterial, sodio, potasio y creatinina sérica, hematócrito, cuenta de fórmula blanca, y la puntuación de la escala de coma de Glasgow; se puede tomar HCO<sub>3</sub> en caso de no contar con el PaO<sub>2</sub> arterial. A cada variable se le asigna un valor que va del 0 al 4. La suma de las puntuaciones de estas variables proporcionará este primer componente APS del APACHE II, que se considera una medida de la gravedad de la enfermedad aguda del paciente. El segundo componente, denominado Chronic Health Evaluation, califica la edad y el estado de salud previo. Si existe inmunocompromiso, insuficiencia hepática cardiaca, renal o respiratoria y es sometido a un procedimiento quirúrgico programado deberán sumarse 2 puntos al total, pero si es sometido a un procedimiento de urgencias, deberán sumarse 5 puntos. La suma de ambas escalas constituye la puntuación Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II o APACHE II. La puntuación máxima posible del sistema APACHE II es 71,

aunque apenas existe supervivencia sobrepasando los 55 puntos. El APACHE II ha sido validado ampliamente y es usado en todo el mundo. Esta escala es un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, que consiste en detectar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida cuya puntuación es un factor predictivo de mortalidad, siendo este índice válido para un amplio rango de diagnósticos, fácil de usar y que puede sustentarse en datos disponibles en la mayor parte de las UCI (figura 5). Se calcula al ingreso de los pacientes críticos, lo cual permite estratificar la complejidad día a día, sin poder aportar información dinámica. <sup>(11)</sup>

Otra escala para medir la severidad de lesiones es la ISS (figura 6 anexos). La cual es un sistema de puntuación anatómica que proporciona una puntuación global para los pacientes con lesiones múltiples. La puntuación se asigna a una de las seis regiones del cuerpo (cabeza, cara, tórax, abdomen, extremidades (incluyendo pelvis). Las tres regiones más gravemente lesionadas tienen una puntuación al cuadrado y se suman para dar la puntuación de la ISS. El puntaje ISS tiene valores de 0 a 75. Es una escala la cual valora mortalidad, morbilidad, estancia hospitalaria <sup>(9)</sup>.

Para realizar el diagnóstico de HTIA es de vital importancia el juicio clínico sin embargo es necesaria la medición de la PIA y de manera indirecta por la transducción de presión por un catéter colocado en el interior de la vejiga, colon, estómago. Por razones de simplicidad y de bajo costo la medición de la PIA a través de un catéter en la vejiga se ha convertido en el método más utilizado y difundido mundialmente. La monitorización se lleva a cabo introduciendo una

sonda vesical conectada a un transductor de presión y en algunos casos se puede ilustrar la presencia gráfica de la curva de presión. La presión gástrica se puede medir con manómetros de agua a través de una sonda nasogástrica o tubo de gastrostomía, la presión se determina con la administración de 50-100ml de agua por sonda nasogástrica. La presión obtenida se relaciona con la obtenida por sonda foley en el tracto urinario. <sup>(12)</sup>

Metódos para la medición de la presión intrabdominal <sup>(13)</sup>

1. Mediante la punción del abdomen con aguja tipo Verres o tipo Abocath y conectándose a un manómetro a través de una guía
2. Puncionando la vena femoral con un catéter conectado a un manómetro
3. A través de una sonda foley intravesical

- Procedimiento

1. Colocar al paciente en posición horizontal
2. Pinzar la vía de salida de la sonda recolectora
3. Pasar 25ml de solución fisiológica a la vejiga
4. La línea de referencia es la axilar media y ésta debe coincidir con la escala 0
5. Utilizar la llave de 3 vías
6. Observar la oscilación de la columna del tubo
7. Retirar la pinza y dejar salir el líquido desde la vejiga

- Recientemente se ha diseñado un dispositivo para la medición de la presión intra abdominal que consta de un sistema de válvula que permite alternar la medición con la salida de orina a través de la sonda llamado ADVISER<sup>(14)</sup>

En un estudio realizado en el año 2009 titulado “perfil de incidencia del SCA como consecuencia de resucitación hídrica masiva en el paciente crítico” se realizaron mediciones de presión intrabdominal en 30 pacientes ingresados a la UCI del Hospital General Villa con reanimación hídrica masiva sin importar su patología de base, se reportó una incidencia del 26% con pancreatitis aguda, 16.7% con choque distributivo, 13.3% con choque hipovolemico, identificándose una correlación altamente significativa entre el incremento de la presión intrabdominal, grados II y III (clasificación de hipertensión intrabdominal) y la suma total de los líquidos administrados con una mortalidad del 6% en el grado IV, así como un 6% de complicaciones. Obteniendo un 13.3% de hipertensión intrabdominal en los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva evaluados en dicho estudio, y un promedio de 10.5 litros diarios en los primeros 5 días de la reanimación hídrica<sup>(15)</sup>.

El motivo de esta revisión bibliográfica, es debido a que se realizara un estudio de investigación en la UCI del Hospital General La Villa y Xoco en todos los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva con el fin de comprobar si existe relación entre el grado de HTIA con la mortalidad y con otras escalas pronosticas (APACHE II, ISS, Bruselas).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

- Los pacientes politraumatizados durante la fase aguda de la reanimación hídrica masiva (más de 5 litros en 24 hrs) pueden presentar HTIA e incluso SCA cuando ésta es mayor a 35 mm Hg y un gran número de complicaciones, entre ellas la DOM e incremento de mortalidad, así como en los días de estancia hospitalaria.
- Las escalas de severidad y pronosticas (Bruselas, APACHE II, ISS) son predictivas de mortalidad, por lo cual se pueden emplear en los politraumatizados con HTIA secundaria a reanimación hídrica masiva.

### **Pregunta de investigación**

¿Qué relación existe en la HTIA con las escalas pronósticas (ISS, APACHE II y Bruselas) para predecir mortalidad en los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva?

## JUSTIFICACIÓN

- El paciente politraumatizado sujeto a reanimación hídrica masiva presenta hasta un 30-58% HTIA y un 2.5% SCA, la cual incrementa la morbi-mortalidad en un 37.5% y la estancia hospitalaria hasta 15 días. Una de las complicaciones que presentan estos pacientes es la DOM con incremento en los puntajes de las escalas pronosticas (APACHE II, Bruselas e ISS) e incremento de la mortalidad. La medición de la PIA asociada al uso de las escalas (Bruselas, APACHE II, ISS) son predictivos en el pronóstico del paciente politraumatizado con reanimación hídrica masiva, por lo cual se hace necesaria la medición rutinaria de las mismas. Dicha investigación se realizo comprobando ausencia de duplicación en dicha institución, siendo una investigación única, pudiendo comprobarse sus resultados al analizar el material empleado para la realización del mismo. Además de que con el misma método y con capacitación hacia el personal de salud de las UCI en cuando a medición de la PIA y uso de escalas pronosticas (APACHE II, ISS y Bruselas) se pueden identificar muchas complicaciones e instaurar manejos oportunos, La medición de la PIA y el uso de escalas son muy fáciles de aplicar, ya que en todas las UCI existe el material necesario (equipo de para medición de PVC) para llevarlo acabo. La presente investigación puede disminuir los costos de la institución, así como del paciente, disminuyendo la estancia hospitalaria así como las complicaciones y la mortalidad. El presente estudio no mostró peligro hacia ningún paciente a la realización del mismo.

## **HIPÓTESIS:**

### **Hipótesis Nula:**

La HTIA se relaciona con las escalas pronosticas (Bruselas, APACHE II, ISS) para predecir mortalidad en los pacientes politraumatizados con la reanimación hídrica masiva.

### **Hipótesis alterna**

La HTIA no se relaciona con las escalas pronosticas (Bruselas, APACHE II, ISS) para predecir mortalidad en los pacientes politraumatizados con la reanimación hídrica masiva.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si existe relación entre la HTIA y las escalas pronósticas y de severidad (Bruselas, APACHE II e ISS) para predecir mortalidad en los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Establecer la frecuencia de HTIA en el politraumatizado con reanimación hídrica masiva.
- Identificar la cantidad de soluciones y el tipo de estas, ingresadas en los politraumatizados con reanimación hídrica masiva e HTIA.
- Identificar los grados de HTIA en los politraumatizados con reanimación hídrica masiva.
- Identificar la sensibilidad y especificidad para mortalidad de las escalas APACHE II, Bruselas, ISS en relación con la PIA.



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio:**

- Prospectivo, observacional, descriptivo

### **Definición de universo:**

Pacientes politraumatizados que requirieron reanimación hídrica excesiva y que ingresaron a la unidad de terapia intensiva en el Hospital General Villa y Xoco en el periodo 26 de diciembre 2009 al 25 de enero del 2011 con criterios de inclusión.

**Tamaño de la muestra:** No aplica

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes politraumatizados atendidos a la unidad de terapia intensiva el Hospital General Villa y el Hospital General Xoco en el periodo 26 diciembre 2009 al 25 de enero del 2011.
- Sexo indistinto,
- Mayores de 16 años
- Reanimación hídrica mayor de 5 litros

- Politransfusión
- Paciente sometidos a protocolo de control de daños

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes con antecedente de cirugía abdominal reciente
- Contraindicación para sonda Foley por otras causas.
- Pacientes con falla cardíaca e insuficiencia renal crónica que se encuentren con diálisis, Insuficiencia hepática Child C.

**Criterios de interrupción**

- Pacientes politraumatizados que hayan fallecido antes de las 48 horas de estancia en la unidad de terapia intensiva
- Pacientes trasladados

**Criterios de eliminación:**

- Expediente clínico incompleto
- Falta de registro de reanimación hídrica previa a su ingreso a UCI
- Falta de medición de PIA durante su estancia en UCI

## VARIABLES

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS CONTROL
<b>HTIA</b>	Independiente	Entidad clínica sistémica desencadenada por incremento de la PIA > 5 mmhg, PPA < 50MMHG.	Ordinal	Medición indirecta de la sonda foley	Grado I: 10-15cmH <sub>2</sub> O, Grado II: 16-20mmhg, Grado III: 21-25mmhg, Grado IV (síndrome compartimental abdominal): 25mmhg
<b>Politraumatizado</b>	Independiente	Persona que ha sido objeto de múltiples lesiones que pueden condicionar pérdida	Ordinal	Expediente	pélvico, torácico, abdominal, vascular, extremidades, cráneo, tórax, quemaduras,
<b>Mortalidad</b>	Dependiente	fallecimiento de una persona por la presencia de HTIA	Nominal	expediente	Porcentaje
<b>SEXO</b>	Independiente	Género respecto a individuos en estudio	razon	Expediente	Porcentaje
<b>Edad</b>	Control	Número de años cumplidos.	Razón	expediente	Años
<b>Reanimación hídrica Masiva</b>	Independiente	Infusión hídrica mayor a 5 litros en 24 hrs	Nominal	Registro de enfermería	No: < 5 litros en 24 hrs Si: > 5 litros en 24 hr
<b>Bruselas</b>	independiente	Escala de severidad de disfunción orgánica múltiple	ordinal	Expediente	MAYOR 4 (8) MENOR A 4 (8)
<b>APACHE II</b>	independiente	Sistema de valoración pronóstica de mortalidad	Ordinal	Expediente	MORTALIDAD % >34 ptos = 100% 27/34 ptos= 89 % 45-54 ptos =50 %
<b>ISS</b>	Independiente	Escala de severidad de lesiones	Ordinal	Expediente	< 10 ptos: mortalidad < 1% >15 ptos: mortalidad 10% trauma leve: < 15 trauma moderado: 16-24 trauma grave: > 24

## FUENTES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó la medición de la PIA cada 8 hrs en los primeros 4 días de ingreso de acuerdo a la siguiente técnica :

- Colocar al paciente en posición horizontal
- Pinzar la vía de salida de la sonda recolectora
- Pasar 25ml de solución fisiológica a la vejiga
- Se colocó la regla para medición a nivel de la línea axilar media coincidiendo con el cero.
- Se utilizó una llave de 3 vías
- Observar la oscilación de la columna del tubo
- Retirar la pinza y dejar salir el líquido desde la vejiga

Se realizó la medición de la PIA desde su primer día de ingreso a la UCI hasta el 4to día independientemente de sus días de estancia hospitalaria en todos los politraumatizados que se sometieron a reanimación hídrica masiva, sin criterios de eliminación y exclusión expresados anteriormente, que ingresaron a la UCI en el Hospital General Villa y Xoco en el periodo 26 de diciembre 2009 al 25 de enero del 2010, realizándose para la identificación de SCA o HTIA, clasificándose en grados de acuerdo a la medición expresada en  $\text{cmH}_2\text{O}$ , Se realizó medición de los ingresos por día y totales de los primeros 4 días de estancia en las hojas de enfermería desde su ingreso, para determinar el total de líquidos administrados y su relación con la HTIA y su grado así como con sus complicaciones, morbimortalidad y días de estancia. Se realizó el censo de pacientes que

requirieron intervención quirúrgica secundaria a elevación de la presión intrabdominal. Se realizó la medición de la escala Bruselas, APACHE II e ISS y se comparo la sensibilidad y especificidad con la PIA y entre las anteriormente señaladas.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con el objeto de estudiar la sensibilidad y especificidad de la PIA comparativamente con otros indicadores pronósticos de gravedad y severidad en los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva, la muestra bajo estudio de fue 119 casos que se presentaron durante el período 2009 y 2010 en los Hospitales La Villa y Xoco dependientes de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

Para evaluar la utilidad de la PIA con relación a APACHE II, Bruselas e ISS en la identificación de la mortalidad en los pacientes con este padecimiento se efectuó el análisis considerando la presencia o ausencia de mortalidad.

Por sensibilidad se entiende la capacidad de la PIA ( $\geq 21$  puntos) para detectar y clasificar a los pacientes con alta probabilidad de muerte cuando realmente llegaron al fallecimiento y por especificidad la capacidad de PIA ( $< 21$  puntos) para detectar gravedad y severidad leves cuando los pacientes culminaron con sobrevida. En el caso de APACHE II y Bruselas fueron  $\geq 4$  puntos y 15 puntos y de ISS  $\geq 20$  puntos. Por valores predictivos positivos y negativos (VP+ y VP-) de la PIA, APACHE II, Bruselas e ISS se consideran las probabilidades de presentar severidad o no teniendo como base un resultado positivo o negativo de mortalidad. Estos indicadores o valores predictivos tienen una aplicación clínica ya que considera la presencia de los falsos positivos y los falsos negativos que son las proporciones que dejan de calificar como severidad cuando hay presencia o ausencia de mortalidad. Por otra parte, debido a que tanto la sensibilidad,

especificidad como los valores predictivos pueden distorsionar la verdadera capacidad de las escalas de ser sustitutivas de probabilidad de muerte, también se calcularon las razones de verosimilitud positivas y negativas (RV+ y RV-) como el mejor indicador para comparar entre sí la capacidad que tiene cada escala para efecto del diagnóstico de alta probabilidad de muerte. Así que entenderíamos por razones de verosimilitud el número de veces que es tanto más probable que una escala nos indique mortalidad en el padecimiento que otra que no la tiene (RV+), tomando como base la presencia de muerte y que tantas veces más nos señalaría probabilidad de fallecimiento de un paciente que no presentó mortalidad que otro que si la presenta (RV-), considerando como base la presencia de mortalidad.

Como parte de esta evaluación también se calcularon los coeficientes de correlación lineal de Pearson (valor  $r$ ) entre los distintos valores de todas las escalas con el objeto de identificar que tanto se ordenan los valores entre las distintas escalas de mayor a menor puntaje, en particular la comparación de PIA con APACHE II, Bruselas e ISS. Además se efectuaron las comparaciones de sensibilidad y especificidad entre las mismas escalas mediante la prueba de diferencia de proporciones (valor  $Z$ ).

Por otra parte se calcularon los promedios, desviaciones estándar, rangos e intervalos de confianza al 95% y porcentajes de los indicadores clínicos y de laboratorio con el objeto de la caracterización general de los pacientes estudiados y en el caso de la uremis y pH, además se efectuó el análisis de varianza y se determinó el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar su comportamiento durante cuatro días de estancia en UCI. Para identificar

significancia estadística se usó  $p < .05$  y “ns” como no significancia de la prueba estadística.



## RESULTADOS

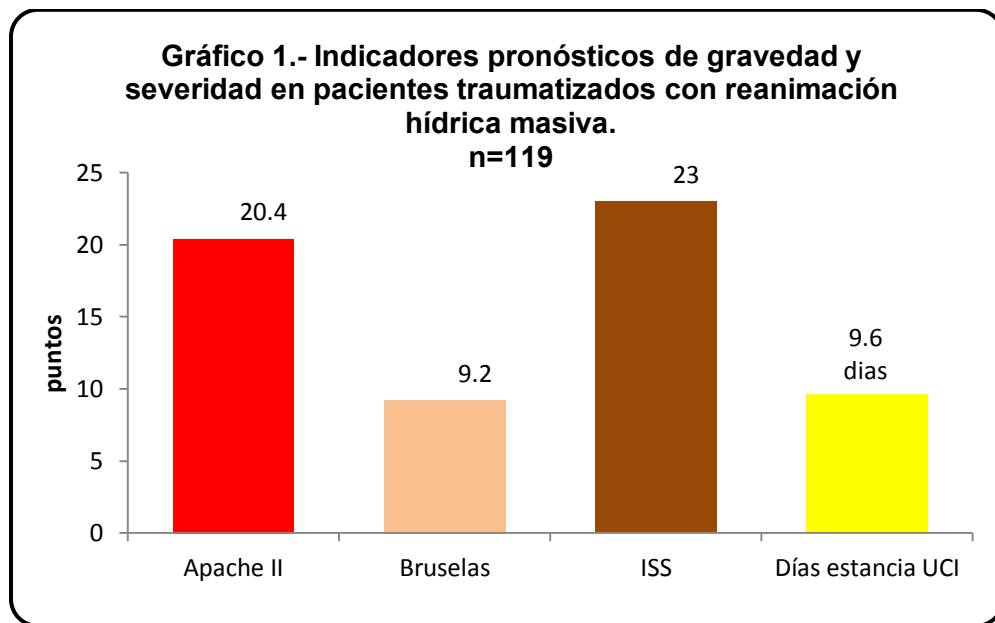
En el Cuadro 1 se presentan los aspectos clínicos y valores promedio de los indicadores pronósticos del grupo de estudio. El valor promedio de APACHE II fue de 20.4 puntos con desviación estándar de 6.3 e intervalo de confianza al 95% entre 19.2 y 21.5. Ambos promedio e intervalo de confianza se mostraron por encima de los valores de corte para evaluar sensibilidad y especificidad, lo que significa que en términos generales los pacientes se consideraron de importante gravedad y severidad. En el caso de la escala Bruselas el promedio fue de 9.2 con desviación estándar de 3.3, por encima del valor de corte (8 y más), por lo que también significa pacientes muy graves.

**CUADRO 1.- ASPECTOS CLÍNICOS E INDICADORES PRONÓSTICOS DE GRAVEDAD Y SEVERIDAD EN LOS PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA.**

Indicadores	Pacientes n=119			
	n	Rango	Media ± dos	IC95%
APACHE II	119	3 -33	20.4 ± 6.3	19.2 - 21.5
Bruselas	119	2 -18	9.2 ± 3.3	8.5 - 9.8
ISS	119	10 -33	23 ± 3.3	22.4 - 23.6
Días estancia UCI	119	3 -50	9.6 ± 8.6	7.8 - 14.9
Líquidos ingresos	119	7730 - 38029	17331.7 ± 5747.2	17127.7 - 21134.7
Coloides	104	0 – 19665	4193.4 ± 3220.1	2941.2 – 4084
CE	44	0 – 20181	1287.6 ± 3144.4	5.6 - 2273.1
Plasma	31	0 – 1800	411.6 ± 518.5	221.4 - 601.8
Cristaloides	119	6091 – 32025	13921 ± 4640.3	13049.1 - 16448.9
Uresis	110	3073 – 26290	15291.3 ± 5365.5	14272.6 – 16310
Día1	119	360 – 10970	3780.3 ± 2140.8	3415.2 - 4241.8
Día 2	119	390 – 9580	3902.5 ± 2060.2	3507.9 - 4287.8
Día 3	118	543 – 11220	3894.6 ± 2092.4	3632.7 - 4425.3
Día 4	110	180 – 9793	3571.8 ± 2256.8	3111.5 - 3960.3
Anova*			F=.59, p=.62, ns	
Dif. líquidos ing/egre	110	-14132 - 31079	2319.0 ± 7761.8	845.4 - 3792.6
p* (pareadas)			t=3.1, p<.002	
pH				
Día 1	119	7.23 - 7.56	7.41 ± 0.05	7.40 - 7.42
Día 2	119	7.30 - 7.50	7.40 ± 0.04	7.40 - 7.42
Día 3	119	7.21 - 7.52	7.40 ± 0.06	7.39 - 7.41
Día 4	111	7.23 - 7.50	7.40 ± 0.06	7.39 - 7.41
Anova			F=1.10, p=.35, ns	
r - Uresis vs. pH*			r=.12, p<.01	
PO2	119	50 – 350	88.4 ± 34.2	82.2 - 94.6
FIO	119	21 – 103	50 ± 12.8	47.6 - 52.3
PAM	119	40 – 113	79.8 ± 10.5	77.9 - 81.7
PIA (prom. 4 días)	119	7 – 30	18.8 ± 4.8	17.9 - 19.6
PPA	119	39 – 98	62.2 ± 11.8	60 - 64.3

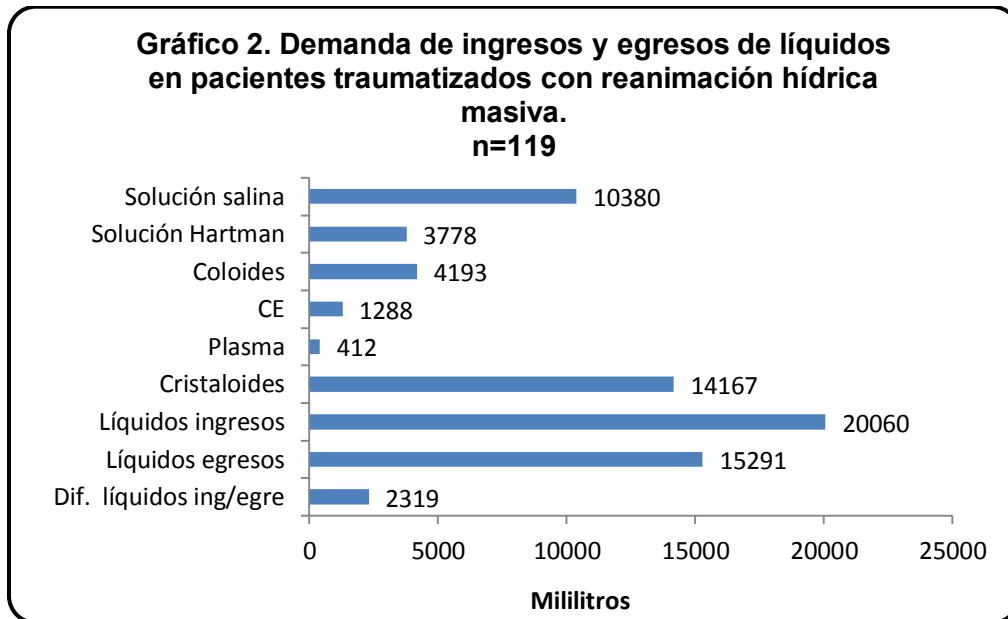
\* Anova (análisis de varianza, valor F), r (coeficiente de correlación de Pearson), prueba pareadas (valor t), significancia (p<.05).

En el caso de ISS su promedio fue de 23 puntos con desviación estándar de 3.3 puntos, también por encima del valor de corte (20 puntos y más) establecido para evaluar la escala (ver Gráfico 1). Por otra parte el promedio de días de estancia en la UCI se situó en 9.6 días con una desviación estándar de 8.6 días y un intervalo de confianza al 95% entre 7.8 y 14.9 días.

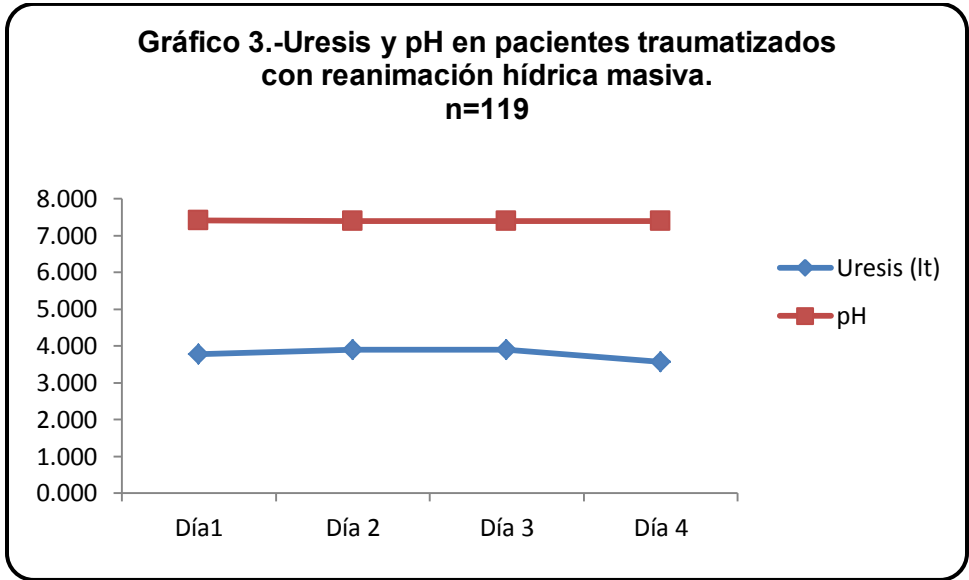


En el grafico 2 se observa la relación de la demanda de líquidos entre ingresos y egresos, teniendo como resultado de ingresos totales promedio de 20060 ml. con una desviación estándar de 5747 ml; los principales líquidos utilizados en la reanimación hídrica de los pacientes fueron los cristaloides con una demanda de 14167 ml, entre ellos, el principal fue la solución salina con un promedio de 10379 ml y posteriormente la solución Hartman con un promedio de 3788 ml, posteriormente los coloides 4193 ml, seguida de los hemoderivados: el principal

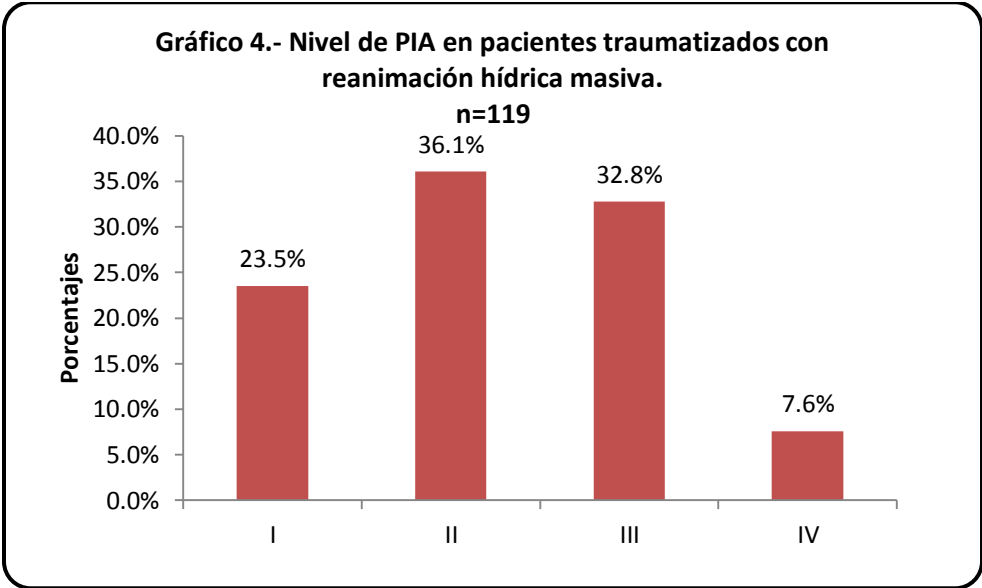
los concentrados globulares con un promedio de 1287 ml. Y el plasma con 411 ml. en promedio.



En la gráfica 3 se reporta la uresis: siendo el promedio general de 4 días en 15291 ml. manteniéndose en un promedio diario entre 3111 ml. y 4425 ml. En este caso la uresis diaria se mantuvo semejante y sin diferencia significativa. El diferencial de líquidos promedió 2319 ml. con una desviación estándar amplia de 7761 ml.; este diferencial presentó significancia estadística ( $p < .002$ ). Por otro lado el valor promedio de pH se mantuvo prácticamente constante durante los 4 días y se situó alrededor entre un PH de 7.39 y 7.42 sin diferencia significativa. Lo cual se correlaciona ya que al disminuir el PH se asocia con disminución de la uresis diaria, así como aparición de insuficiencia renal aguda como complicación.



En el gráfico 4 se observa la PIA obtenida en los pacientes politraumatizados secundario a la reanimación hídrica masiva, siendo la más frecuente el grado II con una incidencia del 36%, teniendo una frecuencia del 100% en HTIA en todos los politraumatizados con reanimación hídrica masiva hasta de menor grado.



En el cuadro 2, se muestra el motivo de egreso donde destaca una tasa de mortalidad del 17.7%, que permitió evaluar la sensibilidad y especificidad de los indicadores pronósticos, especialmente la PIA. Por otra parte sólo se presentaron 3 casos de atención quirúrgica, representando una incidencia de 2.5%. En cuanto a la clasificación de la PIA la de Grado I, alcanzó una proporción del 23.5% y la de Grado II del 36.1%. Ambos grados acumularon una proporción del 59.6% que significa una PIA por debajo del corte que define síndrome compartimental. Los pacientes que presentaron PIA grado III representaron el 32.8% y solo el 7.6% alcanzó una PIA muy alta (Grafica 4, Cuadro 2).

**CUADRO 2.- MOTIVO DE EGRESO Y ASPECTOS CLÍNICOS EN  
POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN  
HÍDRICA MASIVA.**

Indicadores	Pacientes n=119	Porcentaje
Motivo de egreso		
Alta Voluntaria	1	0.8%
Defunción	21	17.7%
Máximo Beneficio	9	7.5%
Mejoría	86	72.3%
Traslado	2	1.6%
Con cirugía		
Si	3	2.5%
No	116	97.5%
Grados PIA		
I	28	23.5%
II	43	36.1%
III	39	32.8%
IV	9	7.6%

De los cuadros 3 al 7 se muestra el análisis de la sensibilidad y especificidad para los indicadores pronósticos, considerando presencia o ausencia de mortalidad.

- En el Cuadro 3 se observó que la PIA obtuvo un valor de sensibilidad del 57.1% y especificidad del 63.3%, un valor predictivo positivo del 25% y negativo del 87.3%, esto quiere decir que el PIA permite detectar sobrevida cuando realmente culmina en ella, más que la mortalidad con PIA>21cmH2O.

<b>CUADRO 3. - SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE MORTALIDAD VS PIA EN LOS PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN HÍDRICAMASIVA.</b>			
PIA	Mortalidad		Total
	Si	No	
Severa ≥ 21 puntos	12	36	48
Leve o moderada < 21 puntos	9	62	71
Total	21	98	119
Sensibilidad =	57.1 %		
Especificidad =	63.3 %		
Valor predictivo positivo =	25.0 %		
Valor predictivo negativo =	87.3 %		
Razón de verosimilitud positiva =	1.6		
Razón de verosimilitud negativa =	0.68		

- En el Cuadro 4 se presenta el análisis ahora de APACHE II. En este caso la sensibilidad con valores mayores a 4 puntos y más alcanzó al 100% de los casos, pero la especificidad cayó hasta 7.1% que quiere decir que APACHE II permite detectar mortalidad cuando realmente se presenta, pero no permite detectar sobrevida cuando realmente se llega a ella en el egreso. Elevando el valor de corte de gravedad en APACHE II a 15 puntos y más (ver Cuadro 5), la sensibilidad baja ligeramente a 95.2%, pero se

incrementa su especificidad hasta 23.5%, por lo que es conveniente que el valor APACHE II como indicador de mortalidad en el padecimiento sea de 15 y más y no de 4 y más como lo manejan otros autores.

<b>CUADRO 4.- SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE MORTALIDAD VS APACHE II (<math>\geq 4</math> PUNTOS) EN LOS PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA.</b>			
APACHE II	Mortalidad		Total
	Si	No	
Severa $\geq 4$ puntos	21	91	112
	100.0	18.8	
Leve o moderada $< 4$ puntos	0	7	7
		7.1	
Total	21	98	119
Sensibilidad =	100.0 %		
Especificidad =	7.1 %		
Valor predictivo positivo =	18.8 %		
Valor predictivo negativo =	100.0 %		
Razón de verosimilitud positiva =	1.1		
Razón de verosimilitud negativa =	0.00		

Sin embargo comparativamente la PIA y el APACHE II, este último, en ambos casos, es mejor indicador de sensibilidad, pero el primero lo es de especificidad ( $p < .01$ ), también en ambos casos de APACHE II.



**CUADRO 5.- SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE MORTALIDAD VS APACHE II ( $\geq 15$  PUNTOS) EN LOS PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA.**

APACHE II	Mortalidad		Total
	Si	No	
Severa $\geq 15$ puntos	20	75	95
Leve o moderada $< 15$ puntos	1	23	24
Total	21	98	119
Sensibilidad =	95.2	%	
Especificidad =	23.5	%	
Valor predictivo positivo =	21.1	%	
Valor predictivo negativo =	95.8	%	
Razón de verosimilitud positiva =	1.2		
Razón de verosimilitud negativa =	0.20		

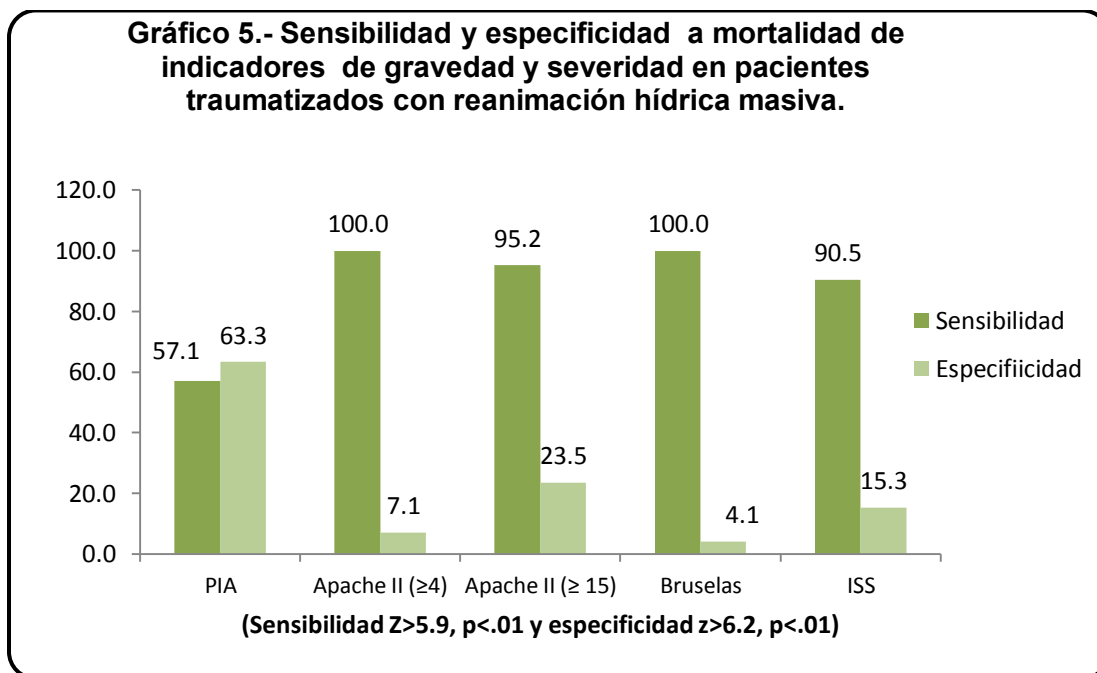
En el Cuadro 6 se presenta ahora el caso de la escala de gravedad de Bruselas.

La sensibilidad fue del 100% como en el caso de APACHE II  $\geq 4$  puntos, sin embargo la especificidad bajo aún más hasta el 4, esto es, Bruselas permite detectar mortalidad cuando realmente existe, pero no sobrevive cuando esta llega al egreso hospitalario. Comparativamente Bruselas es un indicador de menor capacidad que APACHE II y PIA sigue detectando mejor los casos de sobrevive que ambas escalas.

<b>CUADRO 6.- SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE MORTALIDAD VS BRUSELAS EN LOS PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA.</b>			
Bruselas	Mortalidad		Total
	Si	No	
Severa $\geq$ 4 puntos	21	94	115
Leve o moderada $<$ 4 puntos	0	4	4
Total	21	98	119
Sensibilidad =	100.0	%	
Especificidad =	4.1	%	
Valor predictivo positivo =	18.3	%	
Valor predictivo negativo =	100.0	%	
Razón de verosimilitud positiva =	1.0		
Razón de verosimilitud negativa =	0.00		

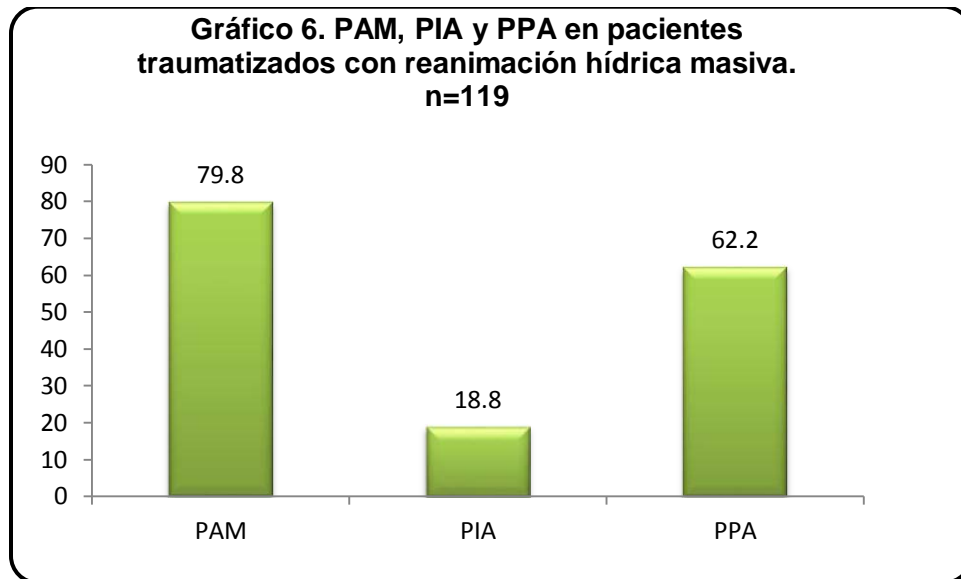
En el Cuadro 7 se muestra ahora la escala ISS. En este caso la sensibilidad llegó al 90.5%, pero hubo un pequeño incremento de la especificidad procesando un 15.3%. Esta escala resultó mejor que Bruselas y semejante a APACHE II ( $\geq$ 15 puntos). En síntesis la PIA es un buen indicador de especificidad y mejor que los otros tres indicadores, pero no logra superarlos en cuanto a la sensibilidad. O sea, que clínicamente bajos niveles de la PIA nos permiten presuponer sobrevida mejor que APACHE II, Bruselas e ISS. Sin duda APACHE II nuevamente se presenta como el mejor indicador de sensibilidad o de mortalidad cuando esta se presenta y supera a Bruselas y a ISS y en particular a la PIA (ver Gráfico 5).

<b>CUADRO 7. - SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE MORTALIDAD VS ISS EN LOS PACIENTES POLITRAUMATIZADOS CON REANIMACIÓN HÍDRICA MASIVA.</b>			
ISS	Mortalidad		Total
	Si	No	
Severa $\geq$ 20 puntos	19	83	102
Leve o moderada $<$ 20 puntos	2	15	17
Total	21	98	119
Sensibilidad =	90.5	%	
Especificidad =	15.3	%	
Valor predictivo positivo =	18.6	%	
Valor predictivo negativo =	88.2	%	
Razón de verosimilitud positiva =	1.1		
Razón de verosimilitud negativa =	0.62		



En el Gráfico 6 nuevamente se presentan los promedios generales de PAM, PIA y PPA. En el primer caso el promedio general alcanzó 78.9 mmHg, la PIA de 18.8

mmHg y en el tercer caso 62.2 mmHg. Ahora bien correlacionando todas las variables o indicadores incluyendo las tres anteriores se observa que la PIA mantiene una buena correlación significativa con APACHE II ( $r=0.375$ ,  $p<.01$ ), lo que significa que a valores grandes de la PIA le corresponden también mayores valores de APACHE II. Lo anterior es una buena razón para utilizar la PIA como indicador de gravedad y con 50% de probabilidad de acertar mortalidad. La correlación entre la PIA con Bruselas e ISS fue más baja que con APACHE II,  $r=.16$  y  $r=.11$  y sólo con Bruselas se logra significancia del  $p<.09$ . Por otra parte la PIA no logró correlación significativa con PAM ( $r=.10$ ,  $p=.26$ , ns), pero sí una muy alta correlación con PPA ( $r=.75$ ,  $p<.01$ ).



## DISCUSIÓN

La HTIA está asociada a una serie de consecuencias fisiológicas adversas sobre las funciones circulatoria, respiratoria, renal, gastrointestinal, hepática y el sistema nervioso central <sup>(2)</sup>, ya que en condiciones fisiológicas el abdomen actúa como una cavidad cerrada cuya presión se transmite de manera homogénea a todos los componentes. <sup>(3)</sup> El síndrome compartimental (SCA) es una complicación severa y de extrema gravedad <sup>(4)</sup>. Los valores normales de esta presión se encuentran entre 5-7mmhg, y en los paciente críticos se considera de 12mmhg <sup>(4)</sup>. Cuando a consecuencia de la HTIA se compromete la presión de perfusión abdominal con valores < a 60mmhg y con presencia de manifestaciones de DOM se está en presencia de SCA <sup>(5)</sup>.

El aumento de la PIA considera a las manifestaciones del síndrome de respuesta inflamatoria con los fenómenos de fuga capilar como eventos patológicos iniciales para el desarrollo del cuadro clínico, con formación de tercer espacio edema mesentérico, visceral, retroperitoneal y liquido libre en cavidad que aumenta la PIA que lleva a una disminución del retorno venoso y a la caída del GC lo cual lleva a un colapso agudo hemodinámica <sup>(5)</sup>. Los efectos hemodinámicos son notorios y entre ellos está el aumento de la frecuencia cardiaca, aumento de la presión capilar pulmonar, aumento de la presión de la vena cava inferior, con mantenimiento o disminución de la PAM. <sup>(6)</sup>

El SCA está definido como las múltiples consecuencias fisiológicas de la elevación de la PIA, que implica una serie de manifestaciones en los sistemas respiratorio, renal metabólico e incluso neurológico y que de continuar evolucionando lleva a falla multiorgánica y muerte.

Según el consenso mundial del SCA describe la siguiente clasificación de definiciones (figura 1, 2, 3): <sup>(7)</sup>

Existen diversas escalas utilizadas en los pacientes en estado crítico para evaluar el pronóstico, la presencia de DOM, la mortalidad y la severidad de los pacientes politraumatizados con o sin HTIA, entre ellas de vital importancia: la escala APACHE II, Bruselas, ISS.

Se ha reportado en la literatura que la escala APACHE II (Score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) la cual se divide en dos componentes; el primero, llamado APS o Acute Physiology Score califica las variables fisiológicas. (temperatura, tensión arterial media, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, PaO<sub>2</sub>, pH arterial, sodio, potasio y creatinina sérica, hematócrito, cuenta de fórmula blanca, y la puntuación de la escala de coma de Glasgow; se puede tomar HCO<sub>3</sub> en caso de no contar con el PaO<sub>2</sub> arterial) y el segundo componente, denominado Chronic Health Evaluation, califica la edad y el estado de salud previo, si existe inmunocompromiso, insuficiencia hepática cardiaca, renal o respiratoria y es sometido a un procedimiento quirúrgico programado deberán sumarse 2 puntos al total, pero si es sometido a un procedimiento de urgencias, deberán sumarse 5 puntos. La suma de ambas escalas constituye la puntuación

APACHE II. Siendo la puntuación máxima posible de 71, aunque apenas existe supervivencia sobrepasando los 55 puntos. Esta escala ha sido validado ampliamente y es usado en todo el mundo, siendo un sistema de valoración pronóstica de mortalidad, que consiste en detectar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida cuya puntuación es un factor predictivo de mortalidad, siendo este índice válido para un amplio rango de diagnósticos, fácil de usar y que puede sustentarse en datos disponibles en la mayor parte de las UCI (figura 5).

Se realizó un estudio en el año 2009 titulado “perfil de incidencia del síndrome compartimental intrabdominal como consecuencia de resucitación hídrica masiva en el paciente crítico” se realizaron mediciones de presión intrabdominal en 30 pacientes ingresados a la UCI del Hospital General Villa con reanimación hídrica masiva sin importar su patología de base, se reportó una incidencia del 26% con pancreatitis aguda, 16.7% con choque distributivo, 13.3% con choque hipovolemico, identificándose una correlación altamente significativa entre el incremento de la presión intrabdominal, grados II y III (clasificación de hipertensión intrabdominal) y la suma total de los líquidos administrados con una mortalidad del 6% en el grado IV, así como un 6% de complicaciones. Obteniendo un 13.3% de hipertensión intrabdominal en los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva evaluados en dicho estudio, y un promedio de 10.5 litros diarios en los primeros 5 días de la reanimación hídrica, sin medición de escalas pronósticas.

(15)

Existen diferentes estudios en los que se evalúan dichas escalas principalmente en pacientes con sepsis en la UCI, sin encontrar en pacientes politraumatizados, y mucho menos con SCA o HTIA, por lo cual surge la necesidad de la realización de un estudio en donde se determinó que la reanimación hídrica masiva está relacionada con aparición de dicho síndrome y donde se buscó la escala más sensible y específica en cuanto a mortalidad comparándose la escala Bruselas, APACHE II e ISS.

Realizándose un estudio prospectivo, observacional, descriptivo, seleccionándose a 119 pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva en el Hospital General Villa y Xoco en el periodo 26 de diciembre 2009 al 25 de enero del 2011, realizándose medición de la PIA expresada en  $\text{cmH}_2\text{O}$ , desde su primer día de ingreso a la UCI hasta el 4to día independientemente de sus días de estancia hospitalaria en todos los pacientes politraumatizados que se sometieron a reanimación hídrica masiva, identificando la relación de la PIA con la reanimación hídrica, así como su relación con los diferentes parámetros tales como PAM, PPA, PH, uresis, y posteriormente la medición de las escalas ISS, APACHE II y BRUSELAS, con el fin de determinar cuál provee mayor sensibilidad y especificidad para predicción de mortalidad. Utilizándose para la evaluación estadística el cálculo de los coeficientes de correlación lineal de Pearson (valor  $r$ ) entre los distintos valores de todas las escalas, así como comparaciones de sensibilidad y especificidad entre las mismas escalas mediante la prueba de diferencia de proporciones (valor  $Z$ ). Así como los promedios, desviaciones estándar, rangos e intervalos de confianza al 95% y porcentajes de los indicadores



clínicos y de laboratorio y se efectuó el análisis de varianza y del coeficiente de correlación de Pearson para evaluar su comportamiento durante cuatro días de estancia en UCI. Y para identificar significancia estadística se usó  $p < .05$  y “ns” como no significancia de la prueba estadística.

Al finalizar el estudio y evaluar los resultados obtenidos se pudo concluir que los ingresos totales promedio de 20060 ml. en los 4 días del estudio, con una desviación estándar de 5747 ml; los principales líquidos utilizados fueron los cristaloides con una demanda de 14167 ml, y el más usado de estos fue la solución salina con un promedio de 10379 ml y la solución Hartman con un promedio de 3788 ml, y en menor proporción los coloides y hemoderivados.

Teniendo en cuenta que la solución salina es la que se asocia a complicaciones como la acidosis hiperclorémica, así como la extravasación y formación de 3er espacio incrementado la PIA. Así como en las guías actuales de manejo de estado de choque se recomienda el uso de líquidos de calidad como los paquetes globulares y plasma los cuales no se utilizaron como prioridad.

Los pacientes con HTIA y SCA se ve asociada a la disminución de la uresis, con disminución del PH, en este estudio no logró significancia estadística.

El promedio de días de estancia en la UCI se situó en 9.6 días prácticamente el doble que comúnmente se produce en UCI (alrededor de 5 días estancia). Lo que significa que en promedio son pacientes de larga estancia hospitalaria.

En la medición de la PIA y la PAM con evaluación de la PPA, se obtuvo que la PAM promedió fue de 79.8 mmHg, la PIA fue de 18.8 mmHg, agrupándose la

mayoría en Grado I y II con una PPA 62.2 mmHg. La PPA se logra correlacionarse significativamente con APACHE II.

En el grupo de estudio los valores promedio de PIA, APACHE II, Bruselas e ISS fueron superiores a los valores de corte que se estableció para identificar gravedad o severidad asociada a la mortalidad. En el caso APACHE II el promedio fue de 20.4, Bruselas 9.2 e ISS de 23 puntos. Solo en el caso de PIA el promedio fue menor al corte como indicador de mortalidad y fue de 18.8 mmHg, en lugar de 21 mmHg o más.

Comparando la PIA y el APACHE II, este último, en ambos casos, es mejor indicador de sensibilidad, pero el primero lo es de especificidad ( $p < .01$ ), y comparando con Bruselas es un indicador de menor capacidad que APACHE II y PIA sigue detectando mejor los casos de sobrevida que ambas escalas. También PIA logra mayor especificidad que ISS pero esta escala tiene mejor sensibilidad. Se determinó que la PIA es buen indicador de sobrevida cuando esta se alcanza en el egreso, tiene sensibilidad media, pero APACHE II sigue siendo el mejor indicador de gravedad y mejor cuando el corte para estimar mortalidad es  $\geq 15$  puntos.

## CONCLUSIONES

1. Sí existe relación importante entre la PIA y las escalas pronósticas y de severidad (APACHE II, Bruselas, ISS).
2. La frecuencia de la HTIA en los politraumatizados con reanimación hídrica masiva expresado en porcentajes es del 100%.
3. La cantidad de soluciones como ingresos totales promedio fue de 20060 ml, con una desviación estándar de 5747 ml. De los cuales:
  - a. Cristaloides 14167 ml (Solución salina: 10379 ml y solución Hartman: 3788 ml)
  - b. Coloides 4193 ml
  - c. Hemoderivados (Paquetes globulares: 1287 ml, plasma 411 ml.)
4. Los grados de la PIA en los politraumatizados con reanimación hídrica masiva expresado en porcentajes es la siguiente: Grado I: 23.5%, grado II: 36.1%, grado III representaron el 32.8% y grado IV: solo el 7.6%.
5. La sensibilidad y especificidad para mortalidad de las diferentes escalas y de la PIA es la siguiente:
  - a. PIA: S: 57.1, E:63.3
  - b. APACHE II: S:95.2, E:23.5
  - c. BRUSELAS: S:100, E:4.1
  - d. ISS: 90.5, E:15.3

## PROPUESTA

- La capacitación para el personal de la UCI (enfermeras, médicos y residentes) para realizar la medición de la PIA en todos los pacientes politraumatizados con reanimación hídrica masiva servirá oportunamente para identificar el SCA así como de las complicaciones que la HTIA origina.
- La medición de las diferentes escalas pronósticas en especial el APACHE II en los pacientes con trauma de forma diaria nos ayuda para identificar las diferentes complicaciones de la HTIA y su prevención.
- La realización de una reanimación hídrica equilibrada y efectiva con uso de cristaloides, coloides y hemoderivados ayuda a disminuir la incidencia de HTIA de acuerdo a las guías de manejo del estado de choque.
- La toma e interpretación de las gasometrías correlacionadas con la uresis diaria y horaria de los diferentes pacientes politraumatizados con o sin HTIA ayuda a la identificación de problemas tales como la insuficiencia respiratoria y renal aguda.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kimball E. Rollins M. More, et al, Survey of intensive care physicians on the recognition and management of intra abdominal hypertension and abdominal compartmental syndrome, *Critical Care* 2006, 34: 2340-2348
2. Malbrain M. Chiumello D, Pelosi et al, incidence and prognosis of intrabdominal hypertension in mixed population of critically ill patients. A múltiple center epidemiological study *crit-care med* 2005, 33, 315-322
3. Carrillo Esper Raúl, et al., Tema de reflexión Síndrome de compartimiento abdominal en el enfermo grave, *Rev. Fac Med UNAM Vol.44 No.1 Enero-Febrero*, 2001
4. Merz L. Kaplan L. Abdominal compartment Syndrome *Critical care Med* 2008 (supp) 5215-5215
5. Malbraind, M Kirkpatrick A et al, Result from the international conference of experts on intrabdominal Hypertension and abdominal compartmental Syndrome, *intensive care med* 2006, 32: 1722-1732
6. *Salas Suna* Valerio, et al., Valor pronóstico de la presión intraabdominal en el abdomen agudo quirúrgico hospital de apoyo departamental cusco- Perú 2006, *sitúa* -15 (1,2) 2006.
7. Michael L. Cheat man Manu L. NG Result from the international conference of experts on intrabdominal hypertension and abdominal syndrome compartmental *intensive care DOI D. 1000-9 de abril* 2006

8. Torres Violeta, Síndrome Compartimental Abdominal, Rev. Asco Coloproct del Sur 2008
9. Manual de cuidados intensivos, Dr. J.M. Conde, EP, 2da. Edición, pág. 35
10. Sosa, Lombardo L., et al, Uso del score SOFA para detectar el Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple en pacientes críticos, universidad Nacional del nordeste, CCyT 2006
11. Lange, Juan M, et al. Utilidad del Score APACHE II en Terapia Intensiva, universidad Nacional del nordeste, CCyT 2006
12. Figueiras Ramos A., et al., Valoración evolutiva de la presión intraabdominal en pacientes con cirugía abdominal, Estudio clínico observacional, Medicina intensiva, vol. 25, núm. 5, 2001.
13. Critical care Med 2008 vol 36 No. 4 abdominal compartmental Syndrome: A concise clinical review
14. British Journal of surgery 2004 intrabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome...
15. CASTRO Reyes Osiris, "Incidencia del síndrome compartimental intrabdominal como consecuencia de resucitación hídrica masiva en el paciente crítico", Trabajo de investigación clínica pág.(36-42)

## ANEXOS

**Figura 1 Criterios para HTIA**

a) HIPERTENSION INTRABDOMINAL
1. PIA > 12mmhg
2. PPA < 60mmhg MEDIDA 4-6HRS DE DIFERENCIA

**Figura 2: Criterios para SCA**

a) SINDROME COMPARTIMENTAL INTRABDOMINAL
1. PIA > 20mmhg con o sin PPA < 50mmhg ( MEDIDA 1-6HRS DE DIFERENCIA)
2. UNA O MAS FALLAS ORGANICAS

**Figura 3: Grados de HTIA según el consenso de SCA**

GRADO	cmH20	mmHg
I	10-15	12-15
II	15-25	16-20
III	25-35	21-25
IV	> 35	> 25

**Figura 4: Escala de Bruselas**

**Cuadro I. Escala de calificación del síndrome de disfunción orgánica múltiple Bruselas.**

Órgano	Normal	Leve	Moderada	Distunción orgánica clínicamente significativa	
				Grave	Extrema
Cardiovascular (presión sistólica)	> 90	< 90	< 90	< 90	< 90
Pulmonar (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )	> 400	respuesta a líquidos 301-400	sin respuesta a líquidos 201-300 Lesión pulmonar aguda	pH < 7.3 101-200 SIRA	pH < 7.2 < 100 SIRA grave
SNC (Glasgow)	15	13-14	10-12	6-9	< 5
Coagulación (plaquetas)	> 120	81-120	51-80	21-50	< 20
Renal (creatinina mg/dL)	< 1.5	1.5-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	> 5
Hepático (bilirrubina mg/dL)	< 1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	> 12

**Figura 5: Escala APACHE II**

Variables fisiológicas	Rango elevado					Rango bajo				
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4	
Temperatura rectal (axial +0.5°C)	≥ 41	39-40.9°		38.5-38.9°	36-35.9°	34-35.9°	32-33.9°	30-31.9°	≤ 29.9°	
Presión arterial media (mmHg)	≥ 160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤ 49	
Frecuencia Cardíaca (respuesta ventricular)	≥ 180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤ 39	
Frecuencia respiratoria (no ventilado o ventilado)	≥ 50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤ 5	
Oxigenación: elegir a o b										
a. si FiO <sub>2</sub> ≥ 0.5 anotar P.A.-aO <sub>2</sub>	≥ 500	350-499	200-349		< 200					
b. si FiO <sub>2</sub> < 0.5 anotar PaO <sub>2</sub>					> 70	61-70		55-60	≤ 55	
*Ph arterial (preferido)	≥ 7.7	7.6-7.59		7.5-7.49	7.33-7.49		7.25-7.32	7.15-7.24	< 7.15	
*HCO <sub>3</sub> sérico (venoso mEq/l)	≥ 52	41-51.9		32-40.9	22-31.9		18-21.9	15-17.9	< 15	
Na <sup>+</sup> sérico (mEq/l)	≥ 180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤ 110	
K <sup>+</sup> sérico (mEq/l)	≥ 7	6-6.9		5.5-5.9	3.5-5.4	3-3.4	2.5-2.9		< 2.5	
*Creatinina sérica (md/dl)	≥ 3.5	2-3.4	1.5-1.9		0.6-1.4		< 0.6			
*Doble puntuación en caso de fallo renal agudo										
Hematocrito (%)	≥ 60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		< 20	
Leucocitos (total mm <sup>3</sup> en miles)	≥ 40		20-39.9	15-19.9	3-14.9		1-2.9		< 1	
Escala de Glasgow										
Puntuación=15- Glasgow actual										
A. APS (Acute Physiology Score) Total: suma de las 12 variables individuales										
B. Puntuación por edad (≤ 44 = 0 punto; 45-54 = 2 puntos; 55-64 = 3 puntos; 65-74 = 4 puntos; > 75 = 6 puntos)										
C. Puntuación por enfermedad crónica										
Puntuación APACHE II (suma de A+B+C)										



**Figura 6: Escala ISS**

REGION	DESCRIPCION DE LESIONES	ISS
CABEZA Y CUELLO	contusion cerebral	3
CARA	sin lesiones	0
TORAX	contusion de torax	4
ABDOMEN	contusion Hepatica menor	2
	ruptura de bazo	5
EXTREMIDADES	fractura de femur	
EXTERNOS	no hay lesiones	0
PUNTAJE DE LESIONES		