

11224



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLOXXI**

**CORRELACIÓN ENTRE SÍNDROME COMPARTAMENTAL ABDOMINAL, TONOMETRÍA GÁSTRICA Y PRESENTACIÓN DE COMPLICACIONES**

**T E S I S**

**Q U E P R E S E N T A**

**DRA. ANA ELIZABETH FRANCO CONTRERAS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA  
ESPECIALIDAD EN**

**MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**

**ASESOR DE TESIS: DR. HUMBERTO GALLEGOS PÉREZ**

**MEDICO ADSCRITO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**



**IMSS**

**MÉXICO, D.F.**

**FEBRERO 2005**

2005

0351543



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.



UMAE  
HOSPITAL ESPECIALIDADES  
C.M.N. SIGLO XXI

RECIBIDO  
28 SEP 2005

*[Handwritten signature]*

DOCTORA  
NORMA LETICIA JUÁREZ DÍAZ GONZÁLEZ  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

2  
*[Handwritten signature]*

DOCTOR  
JORGE ALBERTO CASTAÑÓN GONZÁLEZ  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



SUBDIVISIÓN DE CALIFICACIÓN  
DIVISIÓN DE GESTIÓN DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

*[Handwritten signature]*

DOCTOR  
HUMBERTO GALLEGOS PÉREZ  
ASESOR DE TESIS  
MÉDICO DE BASE ADSCRITO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Juan Contreras  
Ana Elizabeth  
FECHA: 29.09.2005  
FIRMA: *[Handwritten signature]*



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIZACIÓN  
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G. "  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

19 de agosto, 2005

ACTA DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN

A las 12:00 horas del día hoy se reunieron en sesión extraordinaria en la Sala de Juntas de la Dirección de Educación e Investigación en Salud del hospital, los miembros del Comité Local de Investigación, para evaluar el Proyecto de Investigación intitulado:

118/2005      CORRELACIÓN ENTRE SÍNDROME COMPARTAMENTAL  
ABDOMINAL, TONOMETRIA GÁSTRICA Y PRESENTACIÓN  
DE COMPLICACIONES

Este proyecto queda registrado con el número de registro U.M.A.E. Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" Centro Médico Nacional Siglo XXI 3601- 118 -2005.

DICTAMEN: APROBADO

DR. JORGE ALBERTO CASTAÑÓN GONZÁLEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ

JACG,NJDC,RPS'1bb.



## AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por permitirme sin esfuerzo mayor lograr todos mis cometidos , por darme fuerza y dedicación suficiente para perseguir mis sueños así como por preservar a mis seres queridos para poder verlos realizados.

A mis **PADRES** José Guadalupe Franco y Guillermina Contreras por su apoyo incondicional en todos los momentos difíciles y sencillos de mi vida, por su sacrificio al apoyarme desde niña con mis sueños y proyectos por locos y largos que fueran, por darme la fuerza y los valores para enfrentarme a la vida , enseñarme a volar y soltar mis alas para subir alto... aún cuando su corazón se partiera. Por enseñarme el amor y nunca permitir que sufriera penurias, enseñarme la bondad de las personas y motivarme para cuidar de ellas sin interés alguno.

A mis **HERMANOS** Omar y Leticia por soportar los momentos de histeria, que fueron muchos... pero siempre estar presentes para darme una sonrisa o una mirada de comprensión, son parte importante de mi motivación. Son mis compañeros de vida. **LOS AMO!!!**

A mis **ABUELOS** Nazario Contreras - Dolores Hernández, José Guadalupe Franco - Esther Robles porque me enseñaron a amar a Dios y a la humanidad... Pusieron la semilla del ejemplo en mi corazón. A mi familia entera por que me hacen sentir amada y apoyada.

A todos los **MAESTROS** que durante mi formación me hicieron sentir segura de mis capacidades y me impulsaron a llevarlas al límite... sobre todo aquellos que constituyeron un reto que después se convirtió en satisfacción. Especialmente al Doctor Marco Antonio León quien ha sido el ejemplo de docente, el amigo que escucha, el padre que lejos de casa no tengo cerca, el apoyo, el reto a vencer... él sabe que tenía razón en todo.

A todos aquellos **PACIENTES** quienes confiadamente entregaron el cuidado de su vida o de sus hijos o familia en mis manos, aún cuando no estaba del todo preparada... Dios los bendiga por enseñarme algo más de lo que ya sabía.

A los **AMIGOS**, mis hermanos adoptivos por su apoyo incondicional, ustedes saben quienes son. Gracias por compartir su vida conmigo.

A la **VIDA** que me ha permitido acumular experiencias, logros, sufrimientos.... ninguno en vano y todos satisfactorios.

## INDICE

Resumen .....	1
Introducción.....	2
Justificación .....	4
Objetivos .....	4
Material y Métodos .....	5
Resultados .....	9
Discusión .....	10
Conclusiones .....	11
Bibliografía .....	12
Anexos y gráficas.....	14

## RESUMEN

### CORRELACION ENTRE SINDROME COMPARTAMENTAL ABDOMINAL, TONOMETRIA GÁSTRICA Y PRESENTACIÓN DE COMPLICACIONES

AUTORES: Dra. Franco C.A.E.; Dr. Gallegos P.H

**Antecedentes:** La tonometría gástrica ha demostrado ser el mejor predictor de resultados y complicaciones relacionadas a disfunción orgánica principalmente en el paciente traumatizado, es el estándar de oro para reflejar la perfusión esplácnica y para ser guía en la óptima reanimación de un paciente. En términos de Hipertensión Intraabdominal un incremento mayor de 10 mmHg es suficiente para ocasionar cambios a nivel de mucosa gastrointestinal relacionados a disminución de la perfusión a nivel esplácnico. Ambos son entonces predictores de utilidad para el reconocimiento temprano de complicaciones, sobre todo las relacionadas a disfunción orgánica múltiple. Teóricamente, la incidencia de complicaciones será mayor y de manera lineal entre mayor sean la presión intraabdominal y la acidez gástrica.

#### Objetivo:

**PRIMARIO:** Correlacionar el grado de hipoperfusión esplácnica y el grado de presión intraabdominal con la aparición de disfunción orgánica múltiple y mortalidad.

**SECUNDARIO:** Determinar el efecto sobre la perfusión esplácnica de diferentes tipos de aminos presoras y los diferentes grados de hipertensión abdominal mediante tonometría gástrica.

**Diseño:** Descriptivo, longitudinal, prospectivo, no cegado.

#### Pacientes, material y métodos:

Se incluyó a todos los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos de la UMAE "Dr. Bernardo Sepúlveda" durante el periodo de estudio que cumplieron los criterios de inclusión una vez firmado el consentimiento informado.

La presión intraabdominal fue determinada indirectamente mediante colocación de sonda foley transuretral, vaciamiento vesical y posterior instilación de 100ml de solución salina 0.9% estéril con determinación de presión mediante Pvcímetro. Se colocó catéter de tonometría 16F vía nasogástrica, el cual se conectó a un módulo M-TONO al monitor Datex-Ohmeda para determinación de delta de CO<sub>2</sub> arterial-gástrico y pH intragástrico. El monitor contiene un conector, un sensor para CO<sub>2</sub>, un biofiltro y un sistema que insufla gas al globo del tonómetro con un tiempo de calibración de 10 minutos entre toma y toma. Se realizaron 3 determinaciones en las primeras 24 horas de estancia del paciente, registro del diagnóstico de ingreso, fecha de ingreso, sexo, factores de riesgo. La escala fisiológica, depuración de creatinina, plaquetas, Glasgow mínimo se recabaron diariamente mientras el paciente se encontró en la unidad. Se recabó también el diagnóstico y causa de egreso.

**Análisis estadístico:** Los valores de APACHE II se presentan en números absolutos. La mortalidad esperada y encontrada se presenta en porcentaje al igual que la presencia de Falla Orgánica Múltiple. La correlación de las variables de tonometría y presión intrabdominal se realizó con la prueba de Pearson.

**Resultados:** Se encontró una correlación significativa entre la presión intraabdominal y el gap de CO<sub>2</sub> arterial-gástrico con un  $r=0.85$  ( $p=0.001$ ), así como una correlación significativa entre la presión intraabdominal y el pH intragástrico con un  $r=-.76$  ( $p=0.01$ ). No fue significativa la correlación entre el gap de CO<sub>2</sub> arterial-gástrico con un  $r=-.539$  ( $p=0.18$ ). Los factores predisponentes más importantes fueron la patología de origen quirúrgico, multitransfusión y acidosis metabólica. La falla orgánica múltiple fue encontrada en el 100% de los pacientes con al menos dos disfunciones, la principal fue la renal presente en el 90% de los casos. La mortalidad fue significativa encontrándose en 30% de los casos comparada con la esperada de acuerdo a APACHE II que fue del 20% y la general del 15%. Las aminos presoras no fueron utilizadas durante la toma de las muestras por no requerirse en ese momento.

**Conclusión:** Existe correlación estadísticamente significativa entre la hipertensión intraabdominal y la acidosis de la mucosa gástrica, la presencia de disfunción orgánica múltiple y la mortalidad.

## INTRODUCCIÓN

La Tonometría Gástrica provee de un índice de deuda de oxígeno en el tracto gastrointestinal y ha sido promovida como método centinela de hipoperfusión a este nivel y como marcador de corrección para patologías que condicionan Falla Orgánica Múltiple por choque oculto, evitando isquemia intestinal. Esta técnica de monitoreo establece una correlación entre los cambios del pH intramural y el consumo/aporte de  $O_2$ , utilizando también el  $CO_2$  como reflejo del efecto buffer del  $HCO_3^-$ .<sup>(2,3,4)</sup> La acidosis intragástrica y el gap de  $CO_2$  elevado son predictores independientes de mortalidad con una sensibilidad del 77% y especificidad del 96%. El corte crítico para pH intramural es  $<7.25$  y para gap de  $CO_2 > 18\text{mmHg}$  con 2 desviaciones estándar en caso de utilizar ranitidina o algún bloqueador de la bomba de protones e indefinido para las aminas presoras.<sup>(3,4,6)</sup> En términos de Hipertensión Intraabdominal, basta un incremento de  $10\text{mmHg}$  para ocasionar cambios a nivel de la mucosa gástrica, siendo un parámetro de utilidad para el reconocimiento temprano y reanimación en esta condición.<sup>(2,3,4,5)</sup>

La Hipertensión Intraabdominal y el Síndrome Compartamental Abdominal tienen múltiples causas quirúrgicas y médicas entre ellas: trauma, sangrado retroperitoneal, ruptura de aneurisma de aorta, peritonitis y pancreatitis, retiro de ventilación mecánica, apnea del sueño, neoplasias, ascitis maligna, trasplante hepático. Los factores de riesgo para el desencadenamiento de un Síndrome Compartamental Abdominal incluyen reanimación masiva con líquidos ( $>3.5\text{Lts}/24$  horas), acumulación de sangre y coágulos, edema intestinal, cierre abdominal forzado, quemaduras, cirugía de control de daños, empaquetamiento abdominal, ileo de cualquier etiología, intolerancia a la dieta ( $>1000\text{ml}$  de residuo). Las condiciones asociadas y propuestas como predisponentes son: acidosis metabólica relacionada a otras causas fuera de un trastorno abdominal primario, hipotermia  $<33^\circ\text{C}$ , politransfusión ( $>6\text{U}/24$  h), una cuenta de plaquetas menor de 55,000, prolongación de tiempos de coagulación, sepsis o disfunción hepática previa. Cambios mínimos de presión intraabdominal debido a estas entidades pueden causar daño sistémico, disminuir el flujo portal, arterial hepático y esplácnico. Existen pocos estudios que demuestren los cambios a este nivel en correlación con las medidas que se toman para reestablecimiento de presión de perfusión<sup>(1,7)</sup>. La clasificación de Hipertensión Intraabdominal en grados establecerá la pauta terapéutica a seguir que será: normovolemia, hipervolemia, descompresión ó descompresión-reexploración.<sup>(7,12)</sup> El intestino es sumamente lábil a la hipoperfusión, presentando isquemia temprana con presión intraabdominal apenas en  $20\text{mmHg}$ , provocando con ello aumento de permeabilidad a nivel de nodos linfáticos a productos bacterianos que irrumpen al flujo sanguíneo causando daño a órganos locales y distantes mediado por citocinas, factores de activación inmunológica y Leucotrienos, llevando a la Falla Orgánica Múltiple e incluso a la muerte.<sup>(6,7)</sup> La incidencia de Falla Orgánica



Múltiple llega a ser de 100% en casos en que se llega a una presión intraabdominal mayor de 35 mmHg que no se resuelve de manera adecuada <sup>(7)</sup> En los Estados Unidos de Norteamérica se ha documentado que el síndrome de falla orgánica múltiple se desarrolla en aproximadamente el 15% de los pacientes que ingresan a una unidad de cuidados intensivos, siendo responsable de casi el 80% de las defunciones. La resolución de los datos hemodinámicos y paraclínicos una vez controlada la condición abdominal es casi inmediata. Los mejores indicadores de reanimación y que son señalados para seguimiento por demostrar que previenen un Síndrome Compartamental Abdominal son: lactato sérico, déficit de base y pH intragástrico. <sup>(7,12)</sup>

Con base a todo lo anterior, se establece que la perfusión esplácnica juega un factor preponderante en la patogénesis de la Falla Orgánica Múltiple y provee información pronóstica útil en pacientes con condiciones que favorezcan su disminución. Planteándose la necesidad de un reconocimiento y tratamiento temprano, proponiéndose a la Tonometría Gástrica de elección como monitor de perfusión a este nivel.

## JUSTIFICACION

La UCI HECMN SXXI IMSS es una unidad multidisciplinaria con pacientes de servicios quirúrgicos y clínicos, con un promedio de 942 ingresos al año. Debido a ello, la frecuencia de patología abdominal y factores de riesgo para desarrollo de Hipertensión Intraabdominal y/o Síndrome Compartamental Abdominal exige establecer un monitor de elección que indique fidedignamente lo acertado del tratamiento que recibe el paciente y las complicaciones asociadas a dicha condición.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe actualmente una modalidad de monitoreo adecuada para determinar la perfusión esplácnica, siendo el estándar de oro para este fin, la cual es capaz de ser predictora de complicaciones y mortalidad. Sin embargo, en el marco clínico de Hipertensión Intraabdominal y Síndrome Compartamental Abdominal no está determinado su valor, surgiendo la siguiente pregunta:

¿EXISTE CORRELACIÓN ENTRE LA SEVERIDAD DE HIPOPERFUSIÓN ESPLÁCNICA, DETERMINADA POR MEDIO DE TONOMETRIA GÁSTRICA Y EL GRADO DE HIPERTENSIÓN INTRAABDOMINAL CON LA INCIDENCIA DE COMPLICACIONES MANIFESTADAS COMO DISFUNCIÓN ORGÁNICA MÚLTIPLE?

## OBJETIVOS

### PRIMARIO:

Correlacionar el grado de hipoperfusión esplácnica y grado de presión intraabdominal con la aparición de disfunción orgánica múltiple u otras complicaciones, así como mortalidad

### SECUNDARIO:

Determinar el efecto sobre la perfusión esplácnica de diferentes aminas presoras y los diferentes grados de hipertensión abdominal mediante tonometria gástrica.

## MATERIAL Y METODOS

1. Estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo, no cegado.
2. Universo de trabajo: pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del periodo comprendido del 15 de Junio al 15 de Agosto de 2005 y que cumplan con los criterios de inclusión al estudio.

### VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES:

DEPENDIENTES: Dopamina, Norepinefrina las cuales se utilizaron de acuerdo a la elección del personal médico de la unidad.

INDEPENDIENTES:

APACHE II:

Es una escala pronóstica diseñada para estratificar el pronóstico de los pacientes mediante el riesgo de mortalidad en el hospital. Combina el estado fisiológico agudo (variables clínicas y fisiológicas), la edad del paciente y el estado de salud previo, otorgándose una puntuación, con lo que se le obtiene un porcentaje de mortalidad esperada. <sup>(Anexo 1)</sup>

TONOMETRIA GÁSTRICA: Método invasivo diseñado para determinar perfusión esplácnica y establecido como índice de deuda de oxígeno en el tracto gastrointestinal y centinela para prevención de Falla Orgánica Múltiple.

El método requiere una sonda de aplicación nasogástrica (Tonómetro), monitor y módulo adecuados que están disponibles en la unidad, inicio previo de antagonista de receptores de Histamina H<sub>2</sub> (Ranitidina), siendo esto desde el ingreso del paciente a la UCI. La medición se realizó aplicando 3ml de aire al globo distal a la sonda ya colocada, esperando hasta 20 minutos para la calibración y estabilización de CO<sub>2</sub> dentro del balón de látex para que el capnógrafo (módulo) registre la medición del CO<sub>2</sub> intragástrico fidedignamente. Acto seguido se calcula el pH intragástrico mediante la ecuación de Henderson-Hasselbach:

$$\text{pH} = 6.1 - (\log) \text{HCO}_3 / \text{H}_2\text{CO}_2$$

Se determinó también mediante la toma de gasometría arterial el gap de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> intragástrico- CO<sub>2</sub> arterial) para mejorar la correlación con valor de referencia antes mencionado. Se tomará en cuenta mediciones basales en pacientes en quienes se detecte Hipertensión Intraabdominal y que requieran aminas presoras como se indicó dando margen de tiempo para la calibración del tonómetro.

PRESIÓN INTRAABDOMINAL: Se determinó mediante la medición indirecta de la misma a través de una sonda foley transuretral. En posición decúbito supino y previo vaciamiento de vejiga urinaria, se instiló

100ml de solución salina al 0.9%, se conectó a un sistema de medición de presión venosa central el cual se ubicó a nivel de la sínfisis del pubis hasta el término de la oscilación del líquido para entonces realizar la toma de la presión en centímetros de agua y la conversión a mmHg mediante la fórmula siguiente:  $\text{cmH}_2\text{O} \times 0.36$  para graduar la presión intraabdominal de acuerdo a la clasificación referida previamente.

**\*\*HIPERTENSIÓN INTRAABDOMINAL:** Se menciona es detectada con presión intraabdominal mayor de 10 mmHg.

**\*\*SINDROME COMPARTAMENTAL ABDOMINAL:** Se define como aquél estado de Hipertensión Intraabdominal que coexiste con daño orgánico a cualquier nivel y presión intraabdominal por lo regular por arriba de 20 mmHg.

3. Selección de la muestra:

1 Tamaño de la muestra: todos los pacientes que cumplan con los criterios de selección para este estudio que ingresen a la UCI en el periodo comprendido del 15 de Junio al 15 de Agosto del año 2005.

2 Criterios de selección:

Inclusión:

- Mayores de 18 años de edad
- Ambos géneros
- Presión intraabdominal mayor de 10  $\text{cmH}_2\text{O}$  o que desarrolle datos de Síndrome Compartamental Abdominal con presión intraabdominal mayor de 30 mmHg o con disfunción orgánica secundaria. Cualquier etiología o predisponente (quirúrgico o médico)
- Que no tenga contraindicaciones para colocación de tonómetro vía nasogástrica

Exclusión:

- Disfunción orgánica previa
- Pacientes que no cuenten con la información clínica o bioquímica para determinar complicación asociada
- Embarazo
- Insuficiencia Hepática previa
- Desarrollo de S. Insuficiencia Respiratoria del Adulto con presión media por encima de 25  $\text{cmH}_2\text{O}$  ó Delta P mayor de 20  $\text{cmH}_2\text{O}$ .

No inclusión:

- Rechazo por paciente o familia para ingreso al estudio.

#### 4. Procedimiento

Previo carta de aprobación del protocolo por el Comité de Investigación del Hospital el médico residente responsable de este estudio realizará el llenado de la hoja de recolección de datos toda vez que se detecte un paciente candidato al estudio y sea firmada la hoja de consentimiento informado (Anexo 3).

La selección de pacientes se realizará mediante la determinación de presión intraabdominal en todos los pacientes mayores de 18 años quienes ingresen a la Terapia Intensiva del Centro Médico Siglo XXI en el período del estudio y tengan factores de riesgo para desarrollar hipertensión intraabdominal. La medición de la presión intraabdominal será realizada una vez colocada una sonda vesical por el personal de enfermería del servicio, previo vaciamiento de la vejiga, instilación de 100ml de solución salina 0.9% estéril, posición decúbito supino y lectura registrada en centímetros de agua por PVCímetro con conversión subsecuente a mmHg con el factor de conversión correspondiente. Todo aquél paciente en el cual se detecte presión intraabdominal mayor de 10mmHg será incluido en el estudio.

A los pacientes se les colocará vía nasogástrica un catéter de tonometría 16F con código TONO-16F. Una vez colocado será conectado a un módulo M-TONO del monitor Datex-Ohmeda para la medición de presión parcial de CO<sub>2</sub> gástrico (PgCO<sub>2</sub>) y pH intragástrico. El Módulo contiene un sensor para la concentración de CO<sub>2</sub>, un catéter conector, un biofiltro y un sistema que muestrea el gas entre el tracto gastrointestinal del paciente y el sensor. Una vez conectado al catéter de tonometría y calibrado se toman muestras a intervalos regulares para determinar la concentración de CO<sub>2</sub>. Las mediciones son realizadas a intervalos regulares de 10 minutos. El ciclo de medición inicia con el sensor de CO<sub>2</sub> en cero, lo cual significa que se está midiendo el flujo del gas a medir en aire ambiente. En ese momento se otorga la muestra de gas necesaria para insuflar el globo del tonómetro dentro de la cámara gástrica y una luz infrarroja señalará la cantidad de CO<sub>2</sub> dentro de dicho dispositivo. Una vez determinada la cantidad de CO<sub>2</sub> dentro del globo este será vaciado con lo cual se cerrará la presión ambiente para volver a equilibrar el dispositivo y el módulo deberá ser apagado, entonces se señalará la concentración de CO<sub>2</sub> en el monitor. En ésta ocasión se hará la captación del PgCO<sub>2</sub> y del cálculo de pH intragástrico. Ambos serán calculados por el monitor una vez que se ingrese al sistema del mismo los niveles arteriales de PaCO<sub>2</sub> y pH y con el cálculo de contenidos venoso y arterial de CO<sub>2</sub>. La medición será captada y correlacionada en tres mediciones en las primeras 24 horas de ingreso del paciente.

Si requiriera la utilización de aminas presoras se alcanzará una presión de perfusión adecuada para los diferentes órganos intraabdominales y se anotará la dosis de amina presora elegida (Norepinefrina o Dopamina) con la cual se alcanzó una presión arterial media adecuada (80-85 mmHg), realizando en este

momento también cálculos mediante tonometría. Se realizarán mediciones al inicio de la infusión de aminos, a los 10 y 20 minutos posteriores dando margen a la calibración del tonómetro.

La hoja de recolección de datos <sup>(Anexo 2)</sup> contendrá los datos demográficos y de identificación del paciente (nombre, edad, sexo, afiliación), diagnóstico de ingreso y egreso con la fecha respectiva, número progresivo de captación, mediciones de  $\text{PgCO}_2$ , pH intragástrico, nivel de presión intraabdominal así como el tipo y dosis de amina presora; los cuales serán captados en las primeras 24 horas de estancia del paciente en tres ocasiones.

Después de que se cumplan 24 horas de estancia del paciente en la UCI y durante tres días, se determinará la puntuación APACHE II manteniendo las normas establecidas por los autores de dicha escala así como los estudios de laboratorio (creatinina sérica, biometría hemática, gasometría arterial y bilirrubinas séricas) necesarios para detección de disfunción orgánica serán obtenidos tanto al ingreso del paciente y durante los tres días siguientes por el residente de guardia o por el personal del laboratorio de la UCI, quienes realizarán el procesamiento de las muestras de manera automatizada en el propio laboratorio asignado a esta unidad, y con los recursos del mismo, realizándose la biometría hemática en el equipo Coulter T-890, la química sanguínea en el equipo Express 550 Ciba-Corning y la determinación de gases sanguíneos en un gasómetro 1304 pH/Blood Gas Analyzer Instrumentation laboratory. Se realizará depuración de creatinina calculada diariamente y la evaluación neurológica realizada de manera horaria por el personal médico de la unidad con la escala de coma de Glasgow. El tratamiento médico o quirúrgico, así como la realización de estudios paraclínicos necesarios se indicarán de acuerdo al criterio del médico tratante en turno. Estos datos también serán tomados en cuenta al egreso del paciente, así como el motivo de egreso ya sea por mejoría o por defunción.

Al término del periodo de estudio se realizará la concentración de datos para realizar el análisis para lo cual se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 12.

#### **Análisis Estadístico**

Los valores de APACHE II y paraclínicos se presentan en números absolutos. La mortalidad esperada mediante la utilización del APACHE II se presenta en porcentaje. La mortalidad encontrada también se presentará en porcentaje. Las cifras correspondientes a las dosis de aminos presoras se presentan en microgramos, las cifras de tonometría en números absolutos en cuanto a gap de  $\text{CO}_2$  y pH intragástrico. Para la correlación de las variables de tonometría y presión intrabdominal se realizará con la prueba de correlación de Pearson.

## RESULTADOS

Durante el período de estudio que comprendió los meses de Julio, Agosto y hasta el 19 de Septiembre de 2005 se tuvieron 237 ingresos de los cuales solo 10 presentaron Hipertensión Intraabdominal y fueron incluidos en el estudio, correspondiendo a un 4% de la población ingresada. La media de edad fue de 66 años (rango 24-93 años). La muestra tuvo una distribución normal. La media de presión intraabdominal se presentó en 17 mmHg (rango 10-28 mmHg), el pH intragástrico en 7.19 (rango 6.9-7.39) y el gap de CO<sub>2</sub> arterial (a)-gástrico (g) en 12.16 mmHg (rango 4-29 mmHg). La correlación entre el gap CO<sub>2</sub> a-g y la presión intraabdominal fue significativa con un  $r = 0.85$  ( $p = 0.001$ ) mostrando incremento del delta conforme la presión intraabdominal se incrementó. (Gráfica 1). La correlación entre presión intraabdominal y pH intragástrico (pHi) mostró un  $r$  de  $-0.76$  ( $p = 0.01$ ) estableciendo que entre mayor fue la presión intraabdominal el pHi fue menor. (Gráfica 2). No hubo significancia en la correlación entre pHi y gap CO<sub>2</sub> a-g con una  $r$  de  $-0.539$  ( $p = 0.10$ ). (Gráfica 3)

La falla orgánica múltiple se presentó en el 100% de los casos estableciendo un 100% de síndrome compartimental abdominal, la distribución de las fallas se mostró de la siguiente manera (Gráfica 4): La falla renal se presentó en un 90% con un rango de depuración de creatinina entre 11-50 ml/minuto en 50% de los pacientes (Gráfica 5), durante el seguimiento se mostró mejoría en 50% de los pacientes conforme disminuyó la presión intraabdominal manteniéndose el rango de depuración de creatinina en el antes descrito (Gráfica 6). La disfunción neurológica y hematológica se detectó en 50% de los casos, la hepática en 40% y la respiratoria en 30% con un índice de oxigenación promedio en 130. Se observó que la primera falla en resolver conforme disminuía la presión intraabdominal y mejoraba el pHi fue la renal y a ella le seguía la respiratoria, neurológica, hematológica y por último la hepática.

Los factores de riesgo más frecuentes fue la multitransfusión (3 o más paquetes globulares en 24 horas) en 50% de los casos y la acidosis metabólica en 40% (Gráfica 7) siendo los más importantes entre otros. La patología predisponente fue quirúrgica en 80% siendo de vía biliar y colónica (perforación) las más frecuentes (Gráfica 8), llamó la atención que ambos pacientes bajo cirugía de Aorta Abdominal presentaron la complicación en estudio. Dentro de la patología médica ambos pacientes presentaron urosepsis. Todos los pacientes tuvieron en común sepsis de origen abdominal.

Las aminas presoras no se utilizaron durante las primeras horas de la estancia de los pacientes, momentos en los que fueron hechas las tomas con la tonometría gástrica, por lo que no hay datos referente a su uso.

Se mostró una media de APACHE II de 19 puntos con mortalidad esperada de 20%, una mortalidad general de 15% y en nuestro grupo de estudio encontrada en 30% (Gráfica 9). Los días de estancia fueron 3.

## DISCUSIÓN

La incidencia descrita de Hipertensión Intraabdominal llega a ser hasta de un 18-81%, siendo la mayor de las veces de origen quirúrgico, el desarrollo de un síndrome compartamental abdominal llega a ser hasta de 5.5 a 15% y 4% en patología aneurismática<sup>(1,7,12,14)</sup>, correlacionando con nuestro estudio donde estuvo presente en todos los casos con una incidencia del 4%, siendo más frecuente el antecedente de patología quirúrgica hasta en un 80% con afección de vía biliar y colónica. La mortalidad reportada en otros estudios varía de acuerdo a la oportunidad de diagnóstico y tratamiento variando del 29-100%<sup>(17)</sup>, nosotros la encontramos en un 30% siendo muy significativa, ya que rebasó de manera importante la mortalidad general que fue del 15% y la esperada por la media de APACHE II del 20% (19 puntos). Los días de estancia hospitalaria no fueron significativos con una media de 3 días.

Este síndrome representa una condición infraestimada respecto a su frecuencia y severidad. Siendo crucial su tratamiento por el rápido desarrollo de falla orgánica múltiple y la reversibilidad de dicha condición ante un abordaje diagnóstico y terapéutico temprano<sup>(7,12,14,15)</sup>, en nuestro estudio el 100% de los pacientes presentaban ya por lo menos dos fallas orgánicas estableciéndose este diagnóstico y los epifenómenos acompañantes, el 90% de los pacientes presentaban falla renal con una media de presión intraabdominal de 17 mmHg siendo la reportada en estudios similares como oligúrica con medidas de 15-20 mmHg y anúrica con más de 30 mmHg<sup>(9,12,14,16)</sup>. La falla hepática, de coagulación, hemodinámica, neurológica v respiratoria también estuvieron presentes. Todas ellas se solucionaron conforme la presión intraabdominal fue disminuyendo y se controló la sepsis abdominal, que cabe mencionar, fue el factor predisponente más importante junto con la transfusión y la presencia de acidosis metabólica, estas dos últimas reportadas también por Balogh et al<sup>(17)</sup>

Hubo significativa correlación entre el nivel de presión intraabdominal, el descenso de pH intragástrico y el aumento del gap CO<sub>2</sub> gástrico-arterial, cumpliéndose el objetivo primario. Demostrando así que la tonometría gástrica es un monitor de hipoperfusión esplácnica y puede ser utilizada en esta condición de manera confiable. En cuanto a las aminas presoras, no se tuvo oportunidad de obtener resultados durante este estudio ya que fueron utilizadas posterior a la toma de muestras por tonometría.

Las limitantes del estudio consistieron en la falta de datos para establecer riesgos relativos o atribuibles definidos para cada disfunción orgánica y la mortalidad, aunque esta última fue también significativa estadísticamente hablando al rebasar la esperada y la general.



## CONCLUSIONES

1. La tonometría gástrica refleja de manera significativa la hipoperfusión esplácnica asociada a la Hipertensión Intraabdominal, correlacionando la acidez de la mucosa gástrica y el incremento del gap de CO<sub>2</sub> gástrico-arterial con la medición de la misma.
2. La disfunción orgánica múltiple se presentó en todos los casos de hipertensión abdominal, siendo la falla renal la disfunción orgánica más frecuente en el síndrome compartamental abdominal. Así mismo, fue la primera en solucionarse o mejorar al momento del control del trastorno de base, seguida del resto de los órganos de una manera más lenta.
3. La mortalidad esta incrementada de manera significativa ante la presencia de Síndrome Compartamental Abdominal.
4. Los principales factores de riesgo encontrados fueron sepsis abdominal, cirugía abdominal, acidosis metabólica y multitransfusión.

## BIBLIOGRAFIA

1. Barley Jeffrey, Shapiro Marc. Abdominal Compartment Syndrome. *Crit Care Med* 2000;4:23-29
2. De Backer Daniel, Creteur Jacques, Silva Eliézer, Vincent Jean-Louis. Effects of Dopamine, Norepinephrine, and Epinephrine on the splanchnic circulation in septic shock : Which is best ? *Crit Care Med* 2003;31(6): 1-21
3. Heard O. Stephen. Gastric Tonometry. *The Hemodynamic Monitor of Choice*. *Chest* 2003; 123: 469S-474S
4. Heard O. Stephen. Gastric Tonometry. The rol of intragastric pH. *Chest* 2003;123:475S-481S
5. Jakob Stephan. *Clinical Review: Splanchnic Ischaemia*. *Crit Care Med* 2002;6:306-312
6. Levy Bruno, Gawalkiewicz Pascale, Vallet Benoît. Gastric capnometry with air-automated tonometry predicts outcome in critically ill patients. *Crit Care Med* 2003; 31:1-16
7. Malbran Manu, Chiurnello Davide, Pelosi Paolo, Bihari David, Innes Richard, Ranieri Marco. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: A multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* 2005;33:1-21
8. Marshall J, Cook D, Christou N, et al: *Multiple Organ Dysfunction Score: A reliable descriptor of a complex clinical outcome*. *Crit Care Med* 1995; 23: 1638 – 52
9. Reuburn Christopher. The Abdominal Compartment Syndrome is a complication of post injury damage control surgery. *Am Journal of Surgery* 2001;182:1-13
10. Semenza Gregg. Tissue Ischaemia: pathophysiology and therapeutics. *Journal of Clin Invest* 2000; 106
11. Van Haren Frank, Rozenhald Frans, van der Haeven Johannes. *The effect of vasopressin on gastric perfusion in catecholamine-dependent patients in septic shock*. *Chest* 2003; 124:1-10
12. Roberts Roxanne. The Abdominal Compartment Syndrome. *Ziemmerman Multidisciplinary Critical Care Review Course* 2003: 111-121
13. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al: *APACHE II: A severity of disease classification system*. *Crit Care Med* 1985; 13: 818 -29
14. Vincent J.L. *The Abdominal Compartment Syndrome in the Critically Ill Patient*. *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine* 2005:315-323.
15. Rezende Neto, Moore EE, et al. Systemic inflammatory response secondary to abdominal compartment syndrome: stage for multiple organ failure. *J Trauma* 2002; 53: 1121-1128

16. Cullen DJ, et al. Cardiovascular, pulmonary and renal effects of massively increased intraabdominal pressure in critically ill patients. Crit Care Med 1989; 17:118-121
17. Balogh Z, McKinley BA, et al. Abdominal compartment syndrome: the cause and effect or postinjury multiple organ failure. Shock 2003; 20: 483-492

**Anexo 1**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CEDULA: \_\_\_\_\_  
 EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ UCI \_\_\_\_\_ SERVICIO: \_\_\_\_\_  
 FECHA INGRESO: \_\_\_\_\_  
 DX: \_\_\_\_\_

**APACHE II**

VARIABLE FISIOLÓGICA	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Temperatura	> 41°	39 - 40.9°		38.5 - 38.9	36 - 38.4	34 - 35.9	32 - 33.9	30 - 31.9	< 29.9
Presión arterial media	> 160	130 - 169	110 - 129		70 - 109		50 - 69		< 49
Frecuencia cardiaca	> 180	140 - 179	110 - 139		70 - 109		55 - 69	40 - 54	< 39
Frecuencia respiratoria	> 50	35 - 49		25 - 34	12 - 24	10 - 11	6 - 9		< 5
GAaO2	> 500	350 - 499	200 - 349		< 200				
PaO2	< 55	55 - 60		61 - 70	> 70				
pH arterial	> 7.7	7.6 - 7.69		7.5 - 7.59	7.33 - 7.49		7.25 - 7.32		< 7.15
Sodio sérico	> 180	160 - 179	155 - 159	150 - 154	130 - 149		120 - 129	111 - 119	< 110
Potasio sérico	> 7	6 - 6.9		5.5 - 5.9	3.5 - 5.4	3 - 3.34	2.5 - 2.9		< 2
Creatinina sérica	> 3.5	2 - 3.4	1.5 - 1.9		0.6 - 1.4		< 0.6		
Hematocrito	> 60		50 - 59.9	46 - 49.9	30 - 45.9		20 - 29.9		< 20
Leucocitos	> 40		20 - 39.9	15 - 19.9	3 - 14.9		1 - 2.9		< 1
Escala Coma Glasgow (15 - actual Glasgow)									

Puntos por edad:

< 44	0
45 - 54	2
55 - 64	3
65 - 74	5
> 75	6

Promedio fisiológico agudo: \_\_\_\_\_

Puntos por edad: \_\_\_\_\_

Enfermedades crónicas: \_\_\_\_\_

TOTAL: \_\_\_\_\_

% MORTALIDAD: \_\_\_\_\_

Porcentaje de Mortalidad:

PUNTOS	PACIENTES QUIRURGICOS	PACIENTES NO QUIRURGICOS
0 - 4	2%	4%
5 - 9	4%	8%
10 - 14	8%	12%
15 - 19	12%	25%
20 - 24	29%	40%
25 - 29	35%	50%
30 - 34	70%	70%
> 35	88%	80%

FECHA DE EGRESO: \_\_\_\_\_

MOTIVO: \_\_\_\_\_

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PAC. NUM.

NOMBRE  
 AFILIACION  
 EDAD  
 FECHA DE INGRESO  
 SEXO  
 FECHA DE EGRESO  
 DX INGRESO  
 DX EGRESO  
 CAUSA DE EGRESO

	1	2	3
PgCO <sub>2</sub> /Delta pCO <sub>2</sub>			
pH i			
Dosis amina/Tipo			
Presión intraabdominal			

	Día 1	Día 2	Día 3	Egreso
DISFUNCION ORGANICA				
Depuración de Creatinina				
Bilirrubinas				
Índice de Oxigenación				
Plaquetas				
Glasgow				
APACHE II				

MUERTE                      SI    No

**CARTA DE ACEPTACIÓN PARA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

A QUIEN CORRESPONDA:

Yo \_\_\_\_\_

declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio "CORRELACIÓN ENTRE SINDROME COMPARTAMENTAL ABDOMINAL, TONOMETRIA GÁSTRICA Y PRESENTACIÓN DE COMPLICACIONES" que se realizará en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE "Bernardo Sepúlveda", cuyo objetivo consiste en correlacionar la presencia de hipertensión intraabdominal o síndrome compartamental abdominal con la presencia o no de falla orgánica múltiple u otras complicaciones.

Me ha sido explicado en forma sencilla y clara por los médicos que realizan el estudio los riesgos y beneficios que pudieran presentarse durante dicho estudio, así como los riesgos inherentes a la colocación de dispositivo vía nasogástrica (Tonómetro). Se me ha explicado que existen válvulas de seguridad previamente establecidas para mi seguridad

Entiendo que en el presente estudio se derivarán los siguientes beneficios:

- Conocer las alteraciones a nivel de gasometría y de circulación abdominal que se presenten secundarias a la patología motivo de mi ingreso a esta unidad.
- Conocer el tratamiento específico que se me puede brindar una vez identificadas las alteraciones secundarias a mi padecimiento.
- Conocer las complicaciones derivadas de mi padecimiento.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme del presente estudio en el momento que así lo desee. También puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación.

En caso de que decidiera no aceptar o retirarme del estudio la atención y servicios que como paciente recibo en esta institución no se verán afectadas ante el rechazo del estudio.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de paciente y/o responsable

Dr. Humberto Gallegos Pérez

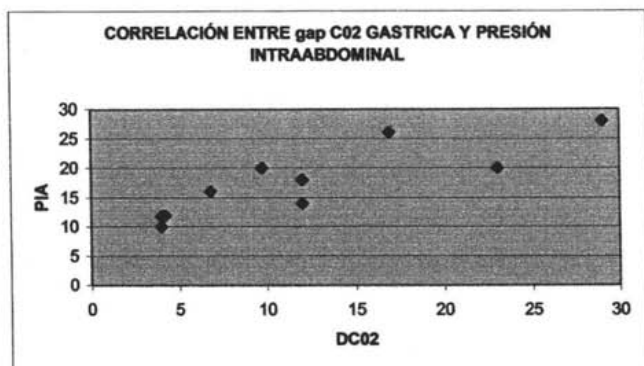
Dra. Ana Elizabeth Franco Contreras

*Médicos responsables*

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

\_\_\_\_\_  
TESTIGO

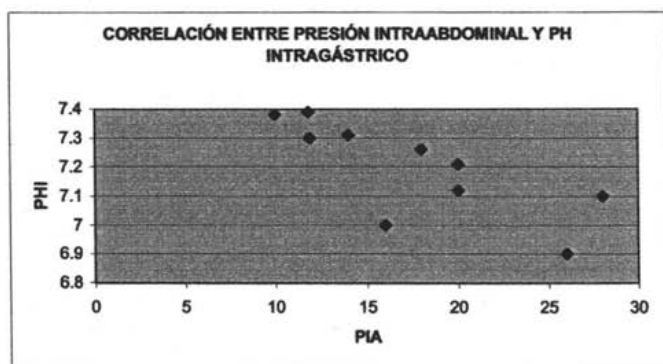
GRÁFICA 1



$p = .001$

A mayor PIA mayor gap  $CO_2$  gástrico

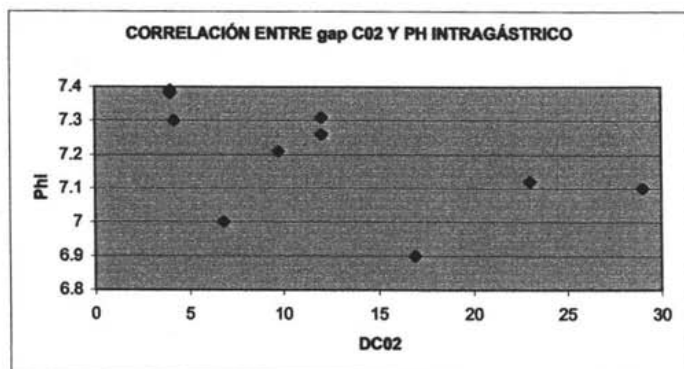
GRÁFICA 2



$p = .01$

A mayor presión intraabdominal menor pHi

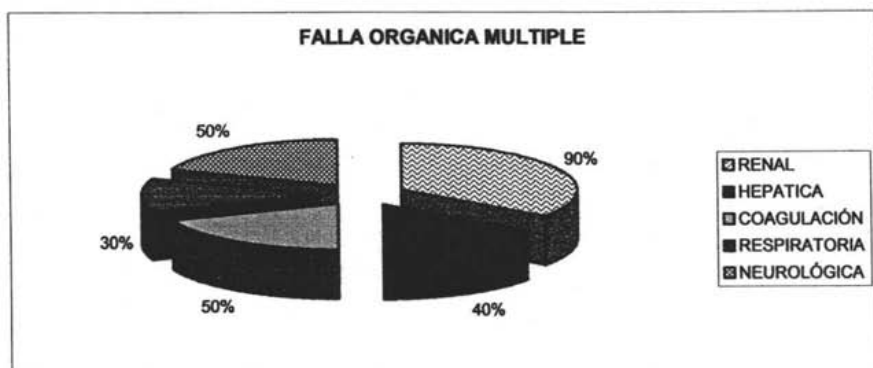
GRÁFICA 3



$p = .10$

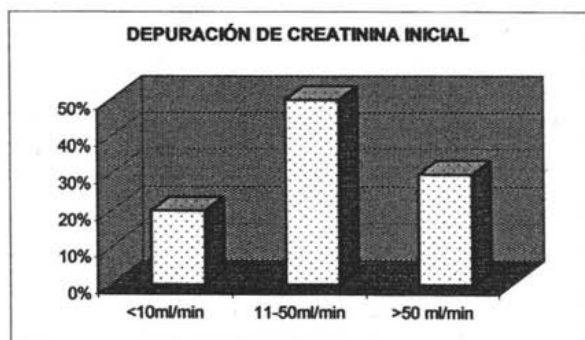
No significativa

GRÁFICA 4



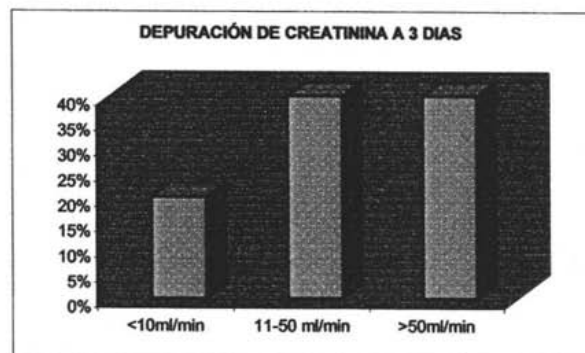
*Distribución de la disfunción orgánica encontrada. La falla renal fue la más significativa.*

GRÁFICA 5

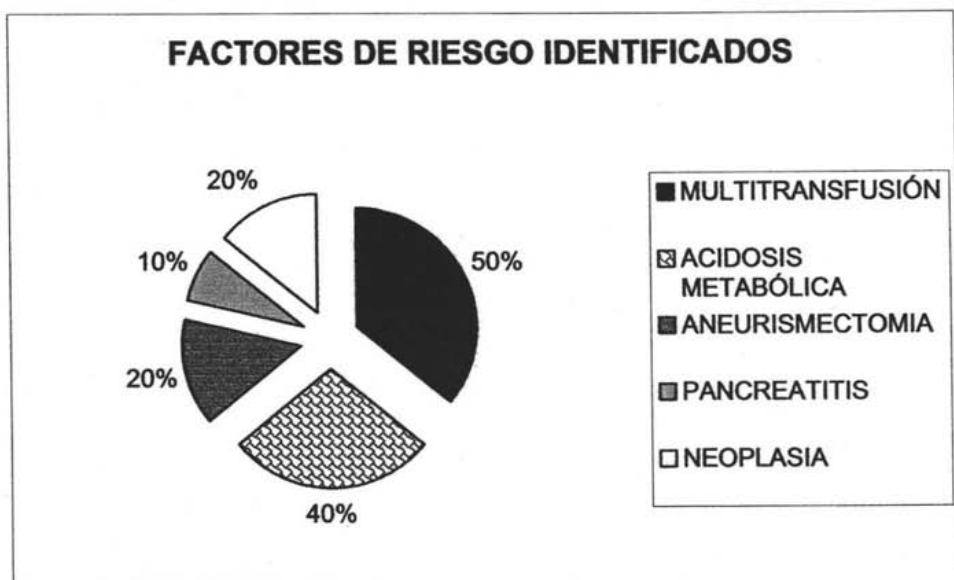


*El 50% de la población se encontró con depuración de creatinina de 11-50 ml/min. Solo un 50% mejoró al cabo de 3 días distribuyéndose como se muestra en el Anexo 9.*

GRÁFICA 6

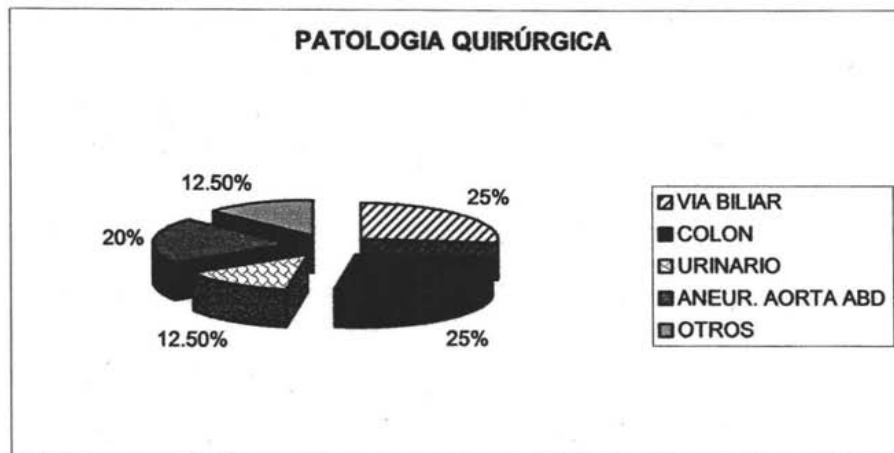
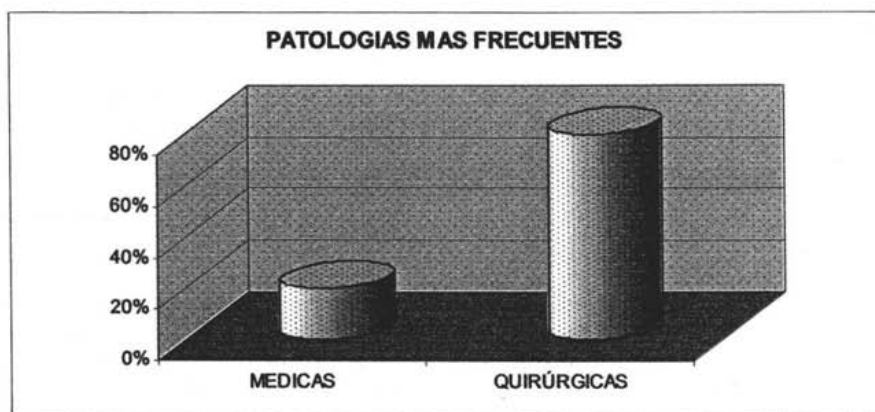




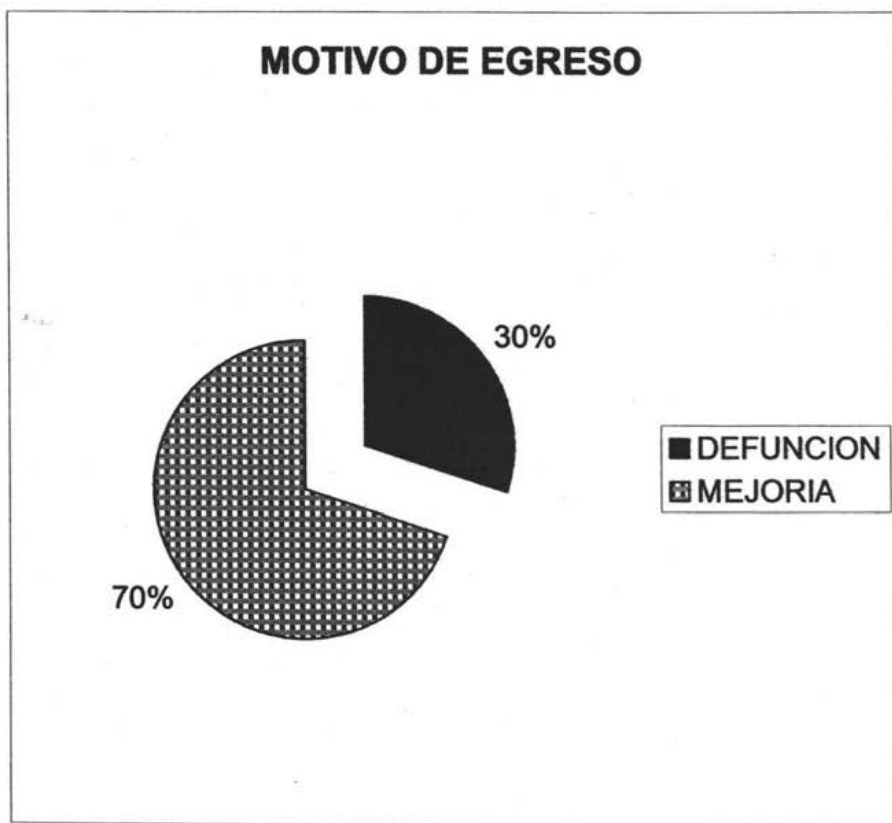


**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

GRÁFICA 8



GRÁFICA 9



***Se registró una mortalidad del 30% siendo mucho mayor que la esperada de acuerdo al APACHE II mayor del paciente, así como la encontrada en la población general.***