



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO DE SALUBRIDAD Y SEGURIDAD SOCIAL PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

**INCIDENCIA DEL DESARROLLO DE HIPERTENSIÓN INTRAABDOMINAL Y
SÍNDROME COMPARTIMENTAL ABDOMINAL EN LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”
ESTUDIO PRELIMINAR**

No. DE REGISTRO INSTITUCIONAL 369.2015

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALISTA EN:
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA**

PRESENTA

DR. GILBERTO HERNÁNDEZ GIL

ASESOR DE TESIS

DR. MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ ABREU

MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, JUNIO 2016.



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.

AUTORIZACIONES

Dra. Aura A. Erazo Valle Solís
Subdirectora de Enseñanza e Investigación del C.M.N 20 de Noviembre
I.S.S.S.T.E.

Dra. Sonia Gutiérrez Hernández
Coordinadora de pediatría del C.M.N 20 de Noviembre
I.S.S.S.T.E.

Dra. M. Laura Laue Noguera
Profesor titular del curso de medicina crítica pediátrica

Dr. Miguel Ángel López Abreu
Asesor de tesis

Dr. Gilberto Hernández Gil
Médico residente de la subespecialidad de Medicina Crítica Pediátrica

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Aurea Gil Cardoso

Aurea Elideth Hernández Gil

Daniel Isaí Hernández García

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme ejercer mi profesión de manera responsable y brindarme la oportunidad de superarme profesionalmente.

A mi madre, hermana e hijo por su incondicional apoyo, confianza y amor.

Al Dr. Miguel Ángel López Abreu quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia, esfuerzo y dedicación ha logrado que concluyamos esta tesis.

A mis maestros por compartir su enseñanza, su experiencia y disposición, guiarme de una manera responsable con su ejemplo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN.....	1
SUMARY.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	14
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	29

RESUMEN

Introducción: El síndrome de hipertensión intraabdominal es una patología de reciente descripción en el paciente pediátrico, la cual tiene origen multifactorial y que puede llevar al desarrollo de síndrome compartimental abdominal. La principal causa que condiciona la aparición de estas patologías es la pérdida de la capacidad de compensación de la cavidad abdominal ante el incremento de alguno de sus componentes.

Objetivo: Determinar, la incidencia de Hipertensión Intraabdominal y Síndrome compartimental abdominal en pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

Métodos: Se realizó un estudio Descriptivo, longitudinal y analítico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional 20 de noviembre en pacientes de 28 días a 18 años de edad, para lo cual se calculó un tamaño de muestra de 73 pacientes, para fines de tesis se realizó una cohorte en febrero del 2016 obteniendo una muestra de 62 pacientes.

Resultados:

En el presente estudio se encontró que el género predominante fue el masculino en 69.4% y en menor proporción el femenino con 30.6%. La edad promedio de los pacientes fue de 63 meses con la distribución siguiente: lactantes 45.2%, escolares 25.8%, preescolares 16.6% y adolescentes 12.9%.

La incidencia de hipertensión intraabdominal fue del 11.3% y del síndrome compartimental abdominal 3.2%.

Todos los pacientes con desarrollo de HIA y SCA correspondieron a patologías quirúrgicas.

La relación de HIA y falla cardiovascular fue del 85.7%, en el 100% de los pacientes la HIA se asoció a disfunción respiratoria, el 57% se relacionó a disfunción renal, 57% asociado a disfunción hepática y el 28% a disfunción neurológica.

Conclusiones:

La forma más sencilla para medir la PIA es la medición de la presión intravesical, ya que no supone un mayor riesgo de complicaciones.

La HIA aparece con frecuencia en pacientes graves y múltiples factores contribuyen a este problema, que pueden producir disfunción multiorgánica.

La HIA representa una causa importante de morbimortalidad potencialmente prevenible.

El síndrome compartimental abdominal es una complicación poco frecuente en el paciente pediátrico en estado crítico, sin embargo con graves repercusiones en la morbimortalidad.

SUMMARY

Introduction: Intra-abdominal hypertension syndrome is a disease recently described in the pediatric patient which has multifactorial origin and can lead to the development of abdominal compartment syndrome. Among the causes that determine the appearance of these pathologies are the loss of the ability to offset the abdominal cavity before increasing any of its components

Objective: To determine the incidence of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in patients admitted to the Pediatric Intensive Care Unit

Methods: A descriptive, longitudinal and analytical study was conducted in the Pediatric Intensive Care Unit of the National Medical Center "20 de Noviembre" in patients from 28 days to 18 years old. For which a calculated size shown in 73 patients, for purposes of argument cohort conducted in February 2016 by obtaining a sample of 62 patients.

Results:

In the present study found that predominate in male gender it was 69.4% and to a lesser extent with 30.6% female. The average age of patients was 63 months with the following distribution: 45.2% infants, school 25.8%, 16.6% preschoolers and adolescents 12.9%.

The incidence of intra-abdominal hypertension was 11.3% and 3.2% abdominal compartment syndrome.

All patients with SCA development of HIA and corresponded to surgical pathologies. The ratio of HIA and cardiovascular failure was 85.7%, 100% of patients with AIH associated with respiratory dysfunction, 57% was associated with renal dysfunction, 57% associated with liver dysfunction and 28% associated s neurological dysfunction.

Conclusions:

The simplest way is to measure IAP measuring intravesical pressure, since not a higher risk of complications, easy to perform and safe, not been found to use secondary complications.

The HIA appears frequently in critically ill patients and multiple factors contribute to this problem. It can cause multiple organ dysfunction, but particularly affects the respiratory and renal function.

The HIA represents a major cause of morbidity and mortality potentially preventable with the possibility of easy detection that will allow us to treat it early.

Abdominal compartment syndrome is a rare complication in pediatric patients in critical condition however has a serious impact on organ.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de Hipertensión Intraabdominal (HIA) es una patología de reciente descripción en el paciente pediátrico la cual tiene origen multifactorial y que puede llevar al desarrollo de síndrome compartimental abdominal.

La principal causa que condiciona la aparición de esta patología es la pérdida de la capacidad de compensación de la cavidad abdominal ante el incremento de alguno de sus componentes entre los cuales se pueden encontrar el volumen de los órganos sólidos y las vísceras huecas, de igual manera otros volúmenes ocupantes tales como ascitis, sangre, líquidos o tumores, intervienen además las entidades que limitan la expansión de la pared abdominal.

Las patologías que pueden estar involucradas en el desarrollo de alteraciones en la permeabilidad capilar (la cual condiciona fuga de líquidos a la cavidad abdominal) o bien en la capacidad de contenido intraabdominal son variadas; entre las que encontramos las enfermedades hematooncológicas, los grandes quemados, pacientes con cirugía abdominal, así como los pacientes sépticos graves con desarrollo de falla cardíaca y endotelial y pacientes operados de cirugía cardiovascular sometido a bomba de derivación cardiopulmonar, estos factores pueden favorecer el desarrollo de cuadro hipertensivo intraabdominal y secundariamente el desarrollo de síndrome compartimental abdominal; el cual puede tener afectación multisistémica y ser factor pronóstico en el proceso evolutivo.

Desprendiéndose de lo anterior la necesidad de tener el conocimiento sobre la hipertensión intraabdominal y el síndrome compartimental abdominal, con el fin de que su detección oportuna modifique una serie de eventos evolutivos que puede condicionar deterioro clínico con repercusiones multiorgánicas.

MARCO TEÓRICO

La incidencia reportada del síndrome compartimental abdominal (SCA) en unidades de cuidados intensivos mixtas es relativamente baja en niños críticamente enfermos (0,6-4,7%), este síndrome pareciera ser escasamente reportado por falta de su conocimiento y por tanto el escaso reporte de los casos presentados. ^{1,2}

En un inicio se pensó que el SCA afectaba primariamente a pacientes con patologías abdominales traumáticas y quirúrgicas, no obstante estudios recientes han identificado esta complicación en niños y adultos con patología crítica médica.²

Muchos pacientes en las unidades de cuidados intensivos, tanto adultos como pediátricos, padecen HIA o SCA, ya sea en el contexto de la cirugía electiva, la reanimación masiva con líquidos por traumatismo extra abdominal, el shock séptico, la pancreatitis aguda y las quemaduras graves, aunque es posible que casi toda enfermedad grave pueda ser un factor precipitante.³

Existe una larga lista de factores de riesgo no relacionados con patología abdominal, asociados a la aparición de SCA secundario que a continuación se mencionan:

Acidosis ($\text{pH} < 7,2$), hipotermia (Temperatura $< 33^{\circ}\text{C}$), politransfusión, coagulopatía (plaquetas $< 55000/\text{mm}^3$, o tiempo parcial de tromboplastina activado dos veces elevado su valor normal), sepsis, bacteriemia, ventilación mecánica, la utilización de presión positiva al final de la espiración (PEEP) o la presencia de auto-PEEP, neumonía, resucitación masiva con fluidos, grandes quemados, trauma múltiple, índice de masa corporal elevado (> 30) y posición en prono.

En la población de las Unidades de Cuidados Intensivos, la HIA se asocia con mal pronóstico, disfunción orgánica y mortalidad, empeorando el pronóstico para aquellos pacientes con desarrollo de SCA secundario.³

Según la World Society for Abdominal Compartment Syndrome (WSACS), la presión intraabdominal (PIA) se define como la presión en estado de reposo dentro de la cavidad abdominal, expresada en mmHg.^{1,4} En niños críticamente enfermos el valor normal de la PIA es de 4 a 10 mm Hg.¹

La HIA se define como el aumento patológico, persistente o repetido de la PIA ≥ 12 mm Hg.

La HIA se clasifica en:

- Grado I (PIA 12-15 mmHg)
- Grado II (PIA 16-20 mmHg)
- Grado III (PIA 21-25 mmHg)
- Grado IV (PIA > 25 mmHg) ^{5,6,7.}

El SCA se define como la presencia de una PIA > 20 mm Hg, con o sin presión de perfusión abdominal (PPA) <60 mm Hg, asociada a una nueva disfunción o fracaso de órganos;⁸ Es una entidad grave, de escaso reporte en población pediátrica por un inadecuado conocimiento de la patología; puede ser originado por causas médicas y quirúrgicas, presentando una elevada mortalidad. ²

La mortalidad asociada con SCA se encuentra entre 40 y 60% de acuerdo con los estudios centrados en niños hospitalizados en Unidades de Cuidados Intensivos.

En la última década la HIA y el SCA han sido diagnosticados cada vez con más frecuencia en niños, sin embargo, los estudios aún muestran que un número representativo del personal de las unidades de cuidado intensivo pediátrico fallan en la identificación y reconocimiento del cuadro lo que se traduce en un retardo en el inicio de tratamiento, lo que está directamente relacionado con el aumento en las tasas de morbilidad y mortalidad. 1

Fisiopatología

En condiciones fisiológicas normales, la perfusión de un órgano requiere de flujo de oxígeno y sangre rica en nutrientes a lo largo de un gradiente de presión desde el corazón a los capilares, a este flujo se opone la sangre venosa y las presiones intersticiales, que normalmente no excedan la presión de perfusión al órgano.

El aumento de la presión en el compartimento abdominal es transmitido al espacio intersticial y a la microvasculatura, ocasionando disminución del flujo sanguíneo.

El aumento de la PIA tiene efectos deletéreos sobre el sistema respiratorio, cardiovascular, renal, gastrointestinal, hepático y sistema nervioso central:

Sistema cardiovascular: los efectos de la HIA sobre el sistema cardiovascular son producidos por compresión vascular, elevación del diafragma y compresión de órganos intratorácicos. Hasta 80% de la PIA es transmitida al tórax, lo cual produce disminución del retorno venoso, del volumen de fin de diástole de ambos ventrículos y del gasto cardiaco.

Sistema respiratorio: la HIA produce de forma directa aumento de la presión

pleural e intratorácica con disminución de la capacidad residual funcional y de los volúmenes pulmonares lo que promueve la formación de atelectasias. Es usual que en estos niños se encuentre un aumento significativo de la presión inspiratoria pico, presión meseta y de la presión media de la vía aérea. ^{1,8}

Este conjunto de alteraciones conduce a barotrauma y volutrauma, aumento del espacio muerto, alteración de la relación ventilación/perfusión, hipercapnia, acidosis e hipoxemia, los cuales por si solos son factores de riesgo para el desarrollo de HIA y SCA. ¹

Sistema renal: el aumento de la PIA produce compresión de la vena renal y aumento de la resistencia vascular renal lo que lleva a disminución del flujo y de la presión de perfusión renal. Cuando no se corrige la alteración se encuentra alteración de la filtración glomerular y oliguria ⁹.

Sistema gastrointestinal y hepático: A este nivel la HIA produce alteración de la presión de perfusión abdominal (PPA) y disminución del flujo mesentérico, lo que favorece la translocación bacteriana y aumenta el riesgo de sangrado del tracto gastrointestinal. Con respecto a las alteraciones hepáticas se encuentra disminución del flujo venoso y arterial, alteración del aclaramiento del lactato y del metabolismo de los carbohidratos.

Sistema nervioso central: La teoría más aceptada es que el aumento de la presión intratorácica con la que cursan estos pacientes ejerce una obstrucción dinámica al flujo sanguíneo cerebral.¹

Diagnóstico

El diagnóstico de HIA y SCA está determinado por la medición de la presión intraabdominal y las alteraciones orgánicas comentadas de forma previa.^{3,7.}

Tratamiento

Las intervenciones médicas para disminuir la PIA están dirigidas hacia tres factores contribuyentes importantes de la HIA: (1) el volumen de los órganos sólidos y las vísceras huecas, (2) los volúmenes ocupantes, tales como ascitis, sangre, líquidos o tumores y (3) las entidades que limitan la expansión de la pared abdominal.

El íleo es frecuente en pacientes graves, especialmente en aquéllos con trastornos abdominales. El drenaje nasogástrico puede ser el primer paso para disminuir la PIA en estos pacientes.

La ascitis y la sangre son volúmenes ocupantes de mayor frecuencia, sin embargo los abscesos y el aire abdominal libre en la cavidad abdominal también pueden contribuir a la HIA. Cuando estos se hallan en el espacio intraperitoneal libre se puede efectuar drenaje percutáneo orientado por ecografía.

La distensibilidad limitada de la pared abdominal también puede ser causa de HIA. El aumento del tono muscular abdominal debido a dolor o agitación se puede aliviar con analgesia y sedación. El bloqueo neuromuscular muchas veces disminuye la PIA en pacientes con HIA. ^{3,10.}

La importancia de la acumulación de líquidos en la HIA sugiere que es necesario eliminar el exceso de líquidos de un paciente con sobrecarga de volumen y con SCA manifiesto.

Tratamiento quirúrgico

Si los intentos de disminuir la PIA con tratamiento médico no son eficaces, se deben evacuar lesiones ocupantes de espacios intraabdominales como hemoperitoneo, hematoma retroperitoneal, ascitis, abscesos o, incluso, aire libre. Inicialmente se debe intentar el drenaje con técnicas percutáneas como paracentesis evacuadora con o sin colocación de catéter para drenaje, aspiración por punción y uso de catéter percutáneo para extraer el líquido en HIA o SCA cuando sea técnicamente posible.^{3,12.}

En casos de HIA y SCA refractario a tratamiento médico se debe considerar la laparotomía descompresiva.^{11, 12,13.}

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio Descriptivo, longitudinal y analítico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional 20 de noviembre en pacientes de 28 días a 18 años de edad en el periodo de Septiembre del 2015 a Febrero del 2016.

Se realizó cálculo del tamaño de muestra con un resultado de 73 pacientes, para fines de tesis se realizó un cohorte obteniendo una muestra de 62 pacientes.

Criterios de inclusión:

Todos los pacientes de un mes a 18 años de edad que ingresen a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y presenten factores de riesgo descritos por la World Society for Abdominal Compartment Syndrome.

Criterios de exclusión: Aquellos pacientes en los cuales no se autorice su ingreso al estudio.

Criterios de eliminación: Pacientes con patología abdominal que no permita la medición de la presión intraabdominal.

El procesamiento de la información se realizó a través de métodos computarizados con el programa estadístico SPSS versión 21 y el programa Excel. La presentación de los resultados se realizó con tablas y gráficos las cuales presentan la información a través de frecuencias, medias y porcentajes.

Procesamiento de datos y aspectos estadísticos; se realizó análisis estadístico, usando pruebas de tendencia central.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

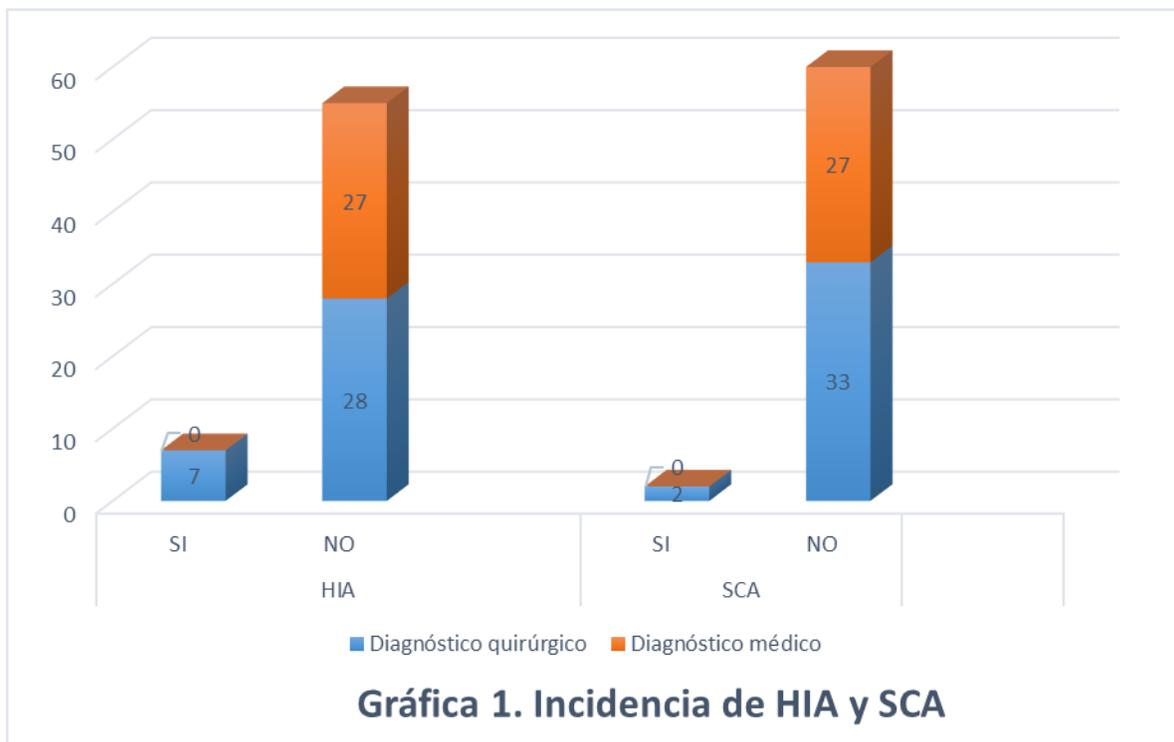
Los datos obtenidos se concentraron en hojas de recolección de datos. Una vez concentrada esta información se procedió a un análisis estadístico para obtener medidas de tendencia central.

El estudio incluyó a 62 pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Centro Médico 20 de Noviembre en el periodo comprendido entre Septiembre del 2015 a Febrero del 2016. Los pacientes se dividieron en patologías quirúrgicas y patologías médicas de los cuales la mayor proporción presentaron enfermedades de resolución quirúrgica en un total de 34 pacientes correspondientes al 54.8% y en menor proporción las patologías médicas con un total de 28 pacientes que corresponde al 45.2%.

El género predominante fue el masculino con 43 pacientes correspondiente al 69.4% y en menor proporción el sexo femenino con 19 pacientes que corresponden al 30.6%. La edad promedio de los pacientes en el estudio es de 63 meses, quedando la distribución siguiente: lactantes 45.2%, escolares 25.8%, preescolares 16.6% y adolescentes 12.9%.

Durante el periodo de estudio se presentaron 7 casos de hipertensión intraabdominal que corresponde al 11.3% y 2 pacientes con hipertensión abdominal desarrollaron síndrome compartimental abdominal que corresponde al 3.2% del total de pacientes estudiados y el 28.5% del total de pacientes que desarrollaron HIA. Todos los pacientes con desarrollo de HIA y SCA correspondieron a patologías quirúrgicas (Gráfica 1), en 6 de ellos, secundario a corrección de cardiopatías

congénitas (atresia pulmonar, doble vía de salida de ventrículo derecho) y un caso secundario a resección de vegetación, todos ellos sometidos a bomba de derivación cardiopulmonar. Se aplicó prueba de Chi-cuadrada entre la relación del desarrollo de HIA y SCA con el uso de bomba de derivación cardiopulmonar obteniendo una significancia estadística de $p < 0.000$.

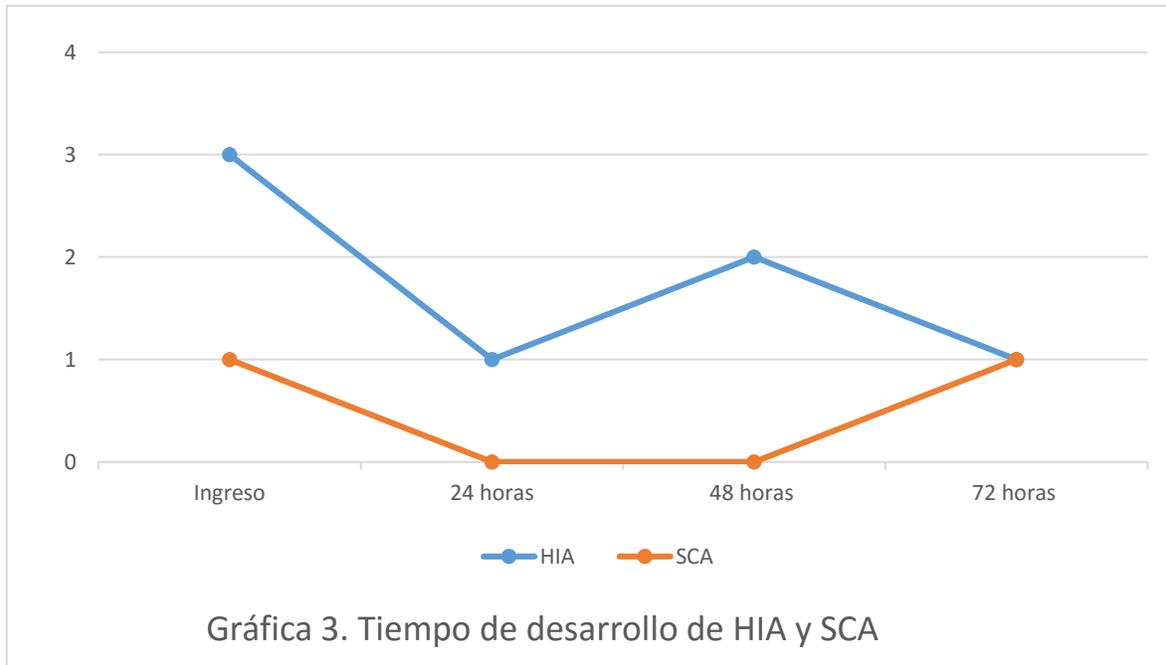


De los pacientes que presentaron hipertensión intraabdominal el 42.8% se registró en pacientes escolares, seguido de 28.5% en lactantes y 28.5% en preescolares (Gráfica 2).



Se relacionó mayor incidencia de hipertensión abdominal en pacientes del sexo masculino con un predominio del 71.4% y en menor frecuencia en el sexo femenino en un 28.5%.

El desarrollo de HIA y SCA se presentó en diferentes tiempos de hospitalización. Se observó que 3 pacientes presentaron HIA al ingreso, 1 a las 24 horas, 2 a las 48 horas y 1 a las 72 horas. El SCA se presentó al ingreso en 1 paciente y a las 72 horas en otro de los casos estudiados (Gráfica 3).



Se correlacionó la presencia de disfunciones orgánicas con el desarrollo de hipertensión intraabdominal.

Del total de pacientes con HIA el 85.7% fue asociado a disfunción cardiovascular para la cual se utilizaron los siguientes criterios: disminución de la presión arterial < a la percentila 5 para la edad a pesar de la administración adecuada de líquidos o necesidad de drogas vasoactivas para mantener la presión arterial en rango normal.

Se observó que no hay relación significativa entre el desarrollo de disfunción cardiovascular e hipertensión abdominal al aplicar prueba de chi-cuadrada con una p de 0.24

Se identificó que en el 100% de los pacientes con HIA se asoció a disfunción respiratoria para la cual se consideraron los siguientes criterios: presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) >65mmhg o necesidad de fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) >50% para mantener saturación de hemoglobina arterial (SaO₂) >92% o índice de Kirby (Presión arterial de oxígeno/FiO₂) <300 en ausencia de enfermedad cardíaca o pulmonar preexistente o necesidad de ventilación mecánica invasiva o no invasiva no electiva. En pacientes cardiópatas cianógenos se valoró por medio de la caída de la SaO₂ e incremento de parámetros ventilatorios.

Al aplicar prueba chi-cuadrada al ingreso se observó una relación significativa entre el desarrollo de disfunción respiratoria e hipertensión intraabdominal con una p de 0.000.

Del total de pacientes con HIA el 57% fue asociado a disfunción renal para lo cual se utilizaron los siguientes resultados: creatinina sérica 2 veces por arriba del límite normal para la edad o incremento de 2 veces la creatinina basal y disminución de flujo urinario <0.5mlkg⁻¹hr⁻¹, > 6 horas.

Se observó que hay una relación significativa entre el desarrollo de disfunción renal e hipertensión intraabdominal al aplicar prueba de chi-cuadrada con una p de 0.006.

En cuanto a los pacientes que cursaron con disfunción hepática asociada a HIA representaron el 57%, los criterios utilizados fueron: bilirrubina total >4mg/dl o TGP 2 veces por arriba de lo normal para la edad.

No se encontró relación significativa entre el desarrollo de disfunción hepática e hipertensión intraabdominal al aplicar la prueba de chi-cuadrada con una p de 0.10.

De los pacientes estudiados que presentaron disfunción neurológica asociada a HIA corresponde al 28.5%. Se utilizaron los siguientes criterios: Escala de coma de Glasgow <11 puntos o disminución agudo del Glasgow >3 puntos.

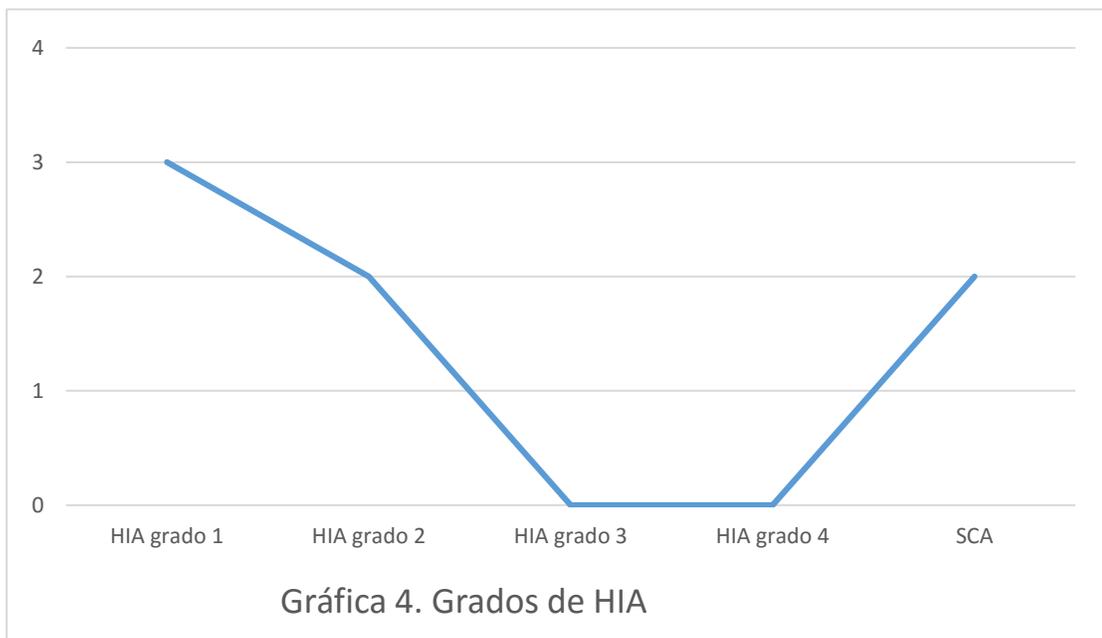
Se observó que no hay una relación significativa entre el desarrollo de disfunción neurológica e hipertensión intraabdominal al aplicar la prueba de chi-cuadrada con una p de 0.26 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Asociación entre HIA y disfunción orgánica.

Cuadro 1.	HIA	Porcentaje	Chi-cuadrada
Disfunción cardiovascular	6	85.7%	0.24
Disfunción respiratoria	7	100%	0.000
Disfunción renal	4	57%	0.006
Disfunción hepática	4	57%	0.10
Disfunción neurológica	2	28.5%	0.26

N=7

En cuanto a los grados de hipertensión abdominal presentados en el total de pacientes, 3 de ellos desarrollaron grado 1 comprendido entre una PIA de 12-15mmhg, 2 de ellos presentaron grado 2 comprendido entre una PIA de 16-20mmhg y por último 2 de ellos desarrollaron síndrome compartimental abdominal alcanzando PIA máximas de 21 y 22mmhg que corresponde a HIA grado 3 (Gráfica 4).



Grados de HIA y asociación con disfunción orgánica

En cuanto al desarrollo de síndrome compartimental abdominal y la asociación con disfunción orgánica se observó que los 2 pacientes que cursaron con SCA fueron asociados a disfunción cardiovascular y respiratoria y solamente se presentó disfunción renal en uno de ellos, sin asociarse a disfunción hepática y neurológica.

Los niveles de presión abdominal alcanzadas en los dos pacientes con desarrollo de SCA fueron de 21 y 22mmhg, correspondiendo a grado 3 de hipertensión abdominal. El tiempo de presentación del SCA en uno de los pacientes fue al ingreso y en el segundo paciente a las 72 horas, los diagnósticos de base de estos pacientes fueron tetralogía de Fallot sometido a corrección total y atresia pulmonar sometido a cirugía de Glenn respectivamente. (Cuadro 2)

Cuadro 2	Disfunción cardiovascular	Disfunción Respiratoria	Disfunción Renal	Disfunción hepática	Disfunción neurológica
HIA Grado 1	2	3	1	2	2
HIA Grado 2	2	2	1	2	2
HIA Grado 3	2	2	2	0	0

N=7

La resolución de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal fue mediante diálisis peritoneal en 5 de los pacientes, mediante paracentesis en 1 paciente y manejo conservador en 1 paciente. Los dos pacientes con SCA fueron tratados mediante diálisis peritoneal.

Se observó que 6 pacientes presentaron mejoría en la función orgánica afectada posterior al tratamiento de la hipertensión abdominal con mejora de condiciones clínicas y reducción de los criterios para la determinación de la disfunción orgánica, sin embargo en 1 de ellos quién también desarrolló SCA, no se modificó el cuadro clínico y falleció en las primeras 24 horas posteriores al ingreso.

DISCUSIÓN

La hipertensión abdominal y el síndrome compartimental abdominal son patologías de reciente reconocimiento de desarrollo en la edad pediátrica las cuales han estado presentes en la evolución clínica aún antes de su descripción, los cuadros patológicos que llevan a esta patología han sido descritos en diversos escenarios los cuales podemos clasificar en 3 principales grupos:

1. Disminución de la compliance de la pared abdominal: Insuficiencia respiratoria aguda, especialmente con presión intratorácica elevada, cirugía abdominal con cierre primario o a tensión, hematoma en la pared abdominal o en vaina de los rectos, traumatismo abdominal grave, quemaduras graves con escara abdominales, obesidad (índice de masa corporal > 30).

2. Aumento del volumen intra-abdominal: Dilatación del tracto gastrointestinal: gastroparesia, distensión gástrica, ileo, vólvulo, pseudo-obstrucción colónica, etc, masa intraabdominal o retroperitoneal, hemoperitoneo o hematoma retroperitoneal, neumoperitoneo, ascitis (disfunción hepática).

3. Combinación de ambos factores (fuga capilar/resucitación con fluidos): Sepsis grave y shock séptico, pancreatitis aguda grave, infección intraabdominal complicada, resucitación masiva con fluidos (> 5 litros/24 horas), Politransfusión, quemaduras extensas, politraumatismo grave, hipotermia, coagulopatía.^{7,13.}

Sin embargo no hay hasta el momento una descripción detallada del comportamiento y la influencia de estos cuadros en la evolución de la función orgánica en el paciente pediátrico.

Se realizó un estudio en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en el cual podemos corroborar el planteamiento previo.

Llevamos a cabo un estudio prospectivo, longitudinal y analítico en la búsqueda del comportamiento de este fenómeno en nuestros pacientes.

Del total de los pacientes estudiados y con desarrollo de HIA la mayor proporción fue ocupada por los pacientes en periodo postoperatorio de cirugía cardiaca sometidos a bomba de derivación cardiopulmonar; si bien, se ha descrito que estos pacientes tienen un riesgo elevado de desarrollar HIA debido a que la derivación cardiopulmonar desencadena la producción y liberación de una amplia variedad de sustancias vasoactivas y mediadoras de la inflamación, considerando también que los niños reaccionan más al estímulo de la derivación cardiopulmonar que los adultos y por ello parecen ser particularmente sensibles a la fuga capilar que se caracteriza por la pérdida de fluido intravascular que conduce a un edema generalizado y a la inestabilidad hemodinámica favoreciendo con ello la aparición de HIA.^{13,14.} En el caso de nuestro estudio, los resultados se encuentran reflejando el tipo de población manejada, la cual involucra este tipo de pacientes.

Por otro lado, es bien conocida la asociación entre pacientes con patologías abdominales y desarrollo de HIA y SCA, entre las que se encuentran dilatación del tracto gastrointestinal, sin embargo nuestros resultados no reflejan esta relación dado que durante el periodo de estudio la patología abdominal como causa de ingreso ocupó una baja proporción.^{15,16.}

La prevalencia de HIA en adultos en pacientes médico-quirúrgicos ingresados en unidad de cuidados intensivos se reporta entre 37-64% de HIA y 4-12% de SCA, no

se cuenta con cifras de prevalencia de HIA en niños sin embargo la prevalencia de SCA en pediatría ha sido reportada entre 0,6 y 4.7% en unidades de cuidado intensivo mixtas. En el presente estudio la incidencia encontrada de HIA fue de 11.3% siendo significativamente más baja que lo reportado en la población adulta. La incidencia del SCA fue del 3.2% cifra que se aproxima fuertemente a la reportada previamente en pacientes pediátricos. ^{1,7}.

En cuanto a la repercusión de la HIA y el SCA sobre la evolución solamente en un caso se observó pérdida de la vida durante el periodo de valoración orgánica y medición de HIA, siendo necesario hacer notar que el resto sobrevivieron a las 72 horas. Los reportes previos de mortalidad asociada con SCA se encuentra entre 40 y 60% de acuerdo con los estudios centrados en niños ingresados en unidades de cuidados intensivos concordando con lo encontrado en el presente estudio donde se observa una mortalidad de SCA del 50%. ¹.

Las asociaciones de la HIA a las repercusiones orgánicas se describen a continuación:

A nivel respiratorio la HIA produce disminución de la capacidad residual funcional con reducción de la *compliance dando como resultado* hipercapnia e hipoxemia y necesidad de mayor apoyo ventilatorio como se observa en el 100% de los casos de este estudio.

A nivel cardiovascular se presenta aumento de la presión venosa central, disminución del retorno venoso y reducción del gasto cardíaco resultando de ello

hipotensión y necesidad de apoyo inotrópico como se corrobora en el 85% de los pacientes estudiados.

A nivel renal la presencia de oliguria es uno de los signos más precoces y posteriormente incremento de niveles de creatinina, datos que se observaron en el 57% de los casos.

A nivel hepático y gastrointestinal se reduce el aclaramiento de lactato a nivel hepático y el del flujo sanguíneo en la mucosa intestinal, con incremento en transaminasas y bilirrubinas, hallazgos encontrados en el 57% de los casos.

A nivel del sistema nervioso central el aumento de la PIA puede provocar un incremento de la presión intracraneal, con reducción de la presión de perfusión cerebral ocasionando disfunción neurológica la cual se presentó únicamente en el 28% de los pacientes.^{7,16.}

En base a lo anterior se corrobora en este estudio los datos fisiopatológicos descritos en reportes previos con lo observado en la evolución clínica y paraclínica de los pacientes.

Nuestro estudio tiene la limitación de que el tamaño de muestra es relativamente pequeño y es posible que por este motivo no se hayan encontrado diferencias significativas en algunas variables, debemos considerar sin embargo que se trata de un estudio preliminar, siendo potencial de acercarnos a lo descrito por diversos autores, en caso de lograr ampliar el número de la muestra.

CONCLUSIONES

La forma más sencilla para medir la PIA es la medición de la presión intravesical, lo cual constituye una ventaja, ya que no supone un mayor riesgo de complicaciones, tal como observamos en nuestro estudio, dado que la mayoría de los pacientes tienen ya sondaje vesical al momento del ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

La medición de la PIA mediante la presión intravesical es sencilla, fácil de realizar y segura, no habiéndose encontrado complicaciones secundarias a su uso.

La HIA aparece con frecuencia en pacientes graves y múltiples factores contribuyen a este problema. Puede producir disfunción multiorgánica, pero afecta en especial a la función respiratoria y renal.

La HIA representa una causa importante de morbimortalidad potencialmente prevenible con la posibilidad de una fácil detección que nos va a permitir tratarla precozmente.

El síndrome compartimental abdominal es una complicación poco frecuente en el paciente pediátrico en estado crítico que sin embargo presenta una grave repercusión sobre la función orgánica en diversos grados con riesgo de mortalidad. Se considera que la muestra obtenida (62 obtenidos con calculada de 73) para tratarse de un estudio preliminar es adecuada sin embargo consideramos la necesidad de ampliarla con el objetivo de buscar diversificar las patologías a las cuales se asocia la HIA y el SCA y ampliar el espectro de estudio de los parámetros vigilados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ruiz DA. Hipertensión Intraabdominal y Síndrome Compartimental Abdominal en Niños. *Revista de cirugía pediátrica*. 2013;3(2):115-122.
2. Díaz F, Donoso A, Carvajal C, Salomón T, Torres MF, Erranz B, et al. Consecuencias hemodinámicas y respiratorias del síndrome compartimental abdominal en un modelo experimental. *Rev Chil Pediatr* 2012;83(5):454-461.
3. De Waele J, De Laet I, Kirkpatrick A, Hoste E. Hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal. *AmJ Kidney Dis*. 2011;57:159-169.
4. Cheatham M. Abdominal Compartment Syndrome: pathophysiology and Definitions. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2009;17(10):1-11.
5. Newcombe J, Mathur M, Ejike J. Abdominal Compartment Syndrome in children. *Critical CareNurse*. 2012;32(6):51-61.
6. Hunt L, Frost SA, Hillman K, Newton PJ, Davidson PM. Management of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a review. *Journal of Trauma Management & Outcomes*. 2014;8(2):1-8.
7. Sánchez-Miralles A, Castellanos G, Badenes R, Conejero R. Síndrome compartimental abdominal y síndrome de distrés intestinal agudo. *Med Intensiva*. 2013;37(2):99-109.
8. Regli A, Mahendran R, Fysh E. Matching positive end-expiratory pressure to intra-abdominal pressure improves oxygenation in a porcine sick lung model of intraabdominal hypertension. *Critical Care* 2012;16:208-215.
9. Malbrain M, De Waele J, Keulenaer B. Hemodynamic effects to intraabdominal hypertension: what every ICU clinician needs to know. *Int J Abdom Res* 2013;1(1):27-39.
10. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain ML, De Keulenaer B, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. June 2013;39(6)
11. Moulton RJ. Abdominal compartment síndrome in the head-injured patient. *Crit Care Med*. Jul 2001;29(7):487-497
12. González A, Orozco A, Barrera L, Fuentes C, Ávalos J, Hinojosa F, et al. Complicaciones abdominales consecutivas a derivación cardiopulmonar. *Rev gastroenterol Mex*. 1999;64(2):61-69.
13. Bravo L, Miranda Y, Oliva M, Lambert JM, Machado O, Ozores J. Síndrome de fuga capilar después de desviación cardiopulmonar en niños. *Rev Cubana Pediatr* 2006;78(1)
14. González L, Rodríguez R, Mencía S, Gil-Ruiz M, Sanavia E y López J. Utilidad de la monitorización de la presión intraabdominal en el niño crítico. *An Pediatr (Barc)*. 2012;77(4):254-260.
15. Castellanos G, Piñero A, Fernández JA. La hipertensión intraabdominal y el síndrome compartimental abdominal: ¿qué debe saber y cómo debe tratarlos el cirujano? *Cir Esp*. 2007;81(1):4-11.
16. Kirkpatrick AW, De Waele JJ, Ball CG, Ranson K, Widder S, Laupland KB. The secondary and recurrent abdominal compartment síndrome. *Acta Clinica Belg Suppl* 2007;(1):60-5.



**“ Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los
Trabajadores del Estado”**
“Informe de Avances para protocolos de investigación”

ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACION PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE
INVESTIGACION EN SALUD.

NOMBRE DEL ESTUDIO: Incidencia del desarrollo de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en la unidad de terapia intensiva pediátrica del centro médico nacional “20 de noviembre”. Estudio preliminar.

Lugar y fecha. _____

Por favor tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento, pregunte al investigador sobre cualquier duda que tenga, para decidir si participa o no deberá tener el conocimiento suficiente acerca de los beneficios y riesgos del presente estudio de investigación.

Estimado Señor: _____, se le invita a participar en el estudio arriba mencionado, que se desarrollará en el CMN “20 de Noviembre”, cuyo objetivo será determinar la incidencia del desarrollo de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en la unidad de terapia intensiva pediátrica. Lo anterior con la finalidad de realizar diagnósticos de manera temprana y con ello evitar las complicaciones asociadas a la enfermedad mencionada.

Su participación en el estudio consiste en permitir que al menor a su custodia se realice medición de la presión intraabdominal, procedimiento efectuado por medio de la colocación de una sonda intravesical (la cual todo paciente en estado crítico requiere) y administración de solución salina a través de la misma con posterior colocación de un dispositivo externo el cual reportará el resultado de la presión. Dicho procedimiento se realizará al ingreso a las 24, 48 y 72 horas de estancia o bien al desarrollo de síntomas compatibles con hipertensión intraabdominal.

BENEFICIOS: Realizar el diagnóstico en forma temprana en caso de desarrollo de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal y con ello brindar el tratamiento oportuno con el fin de disminuir la morbimortalidad asociada a dichas patologías.

RIESGOS: Su participación no conlleva riesgo alguno para la salud de su hijo. La medición de la presión abdominal transuretral constituye un método confiable, seguro y de viable implementación en la práctica.

PARTICIPACIÓN

Su participación es VOLUNTARIA, usted puede decidir libremente participar o no, esto no afectará su derecho para recibir atención médica en el CMN “20 de Noviembre”, si participa, puede retirarse del estudio en el momento en que lo desee sin que esto influya sobre el tratamiento habitual que le ofrece el hospital para su enfermedad de base.

MANEJO DE LA INFORMACION.

En la recolección de datos personales se siguen todos los principios que marca la ley (art. 6): Licitud, calidad, consentimiento, información, finalidad, lealtad, proporcionalidad y responsabilidad. Se han implementado las medidas de seguridad, técnicas, administrativas y físicas necesarias para proteger sus datos personales y evitar daño, pérdida, alteración, acceso o tratamiento no autorizado.

El nombre del menor a su custodia no será usado en ninguno de los estudios. Los resultados de la medición de la presión intraabdominal serán registrados en el expediente clínico así como en un formato de recolección de datos diseñado específicamente para el estudio de investigación el cual no contendrá ninguna información



**“ Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los
Trabajadores del Estado”**
“Informe de Avances para protocolos de investigación”

personal y se codificarán con un número de serie para evitar cualquier posibilidad de identificación. Los códigos que identifican la información de su hijo estarán solo disponibles a los investigadores titulares quienes están obligados por ley a no divulgar su identidad”.

Usted podrá tener acceso a la información sobre este estudio en caso de solicitarlo.

PARTICIPANTE.

Confirmando haber recibido información suficiente y clara sobre el estudio propuesto, reservándome el derecho de abandonarlo en cualquier momento si así lo decido. Así mismo manifiesto que se ha obtenido el ASENTIMIENTO del menor a mi custodia, para participar voluntariamente en el proyecto de investigación.

Nombre y firma del Participante o Representante legal.

Parentesco: _____

Domicilio.

TESTIGOS:

(1) Nombre y firma

Parentesco: _____

Domicilio. _____

(2) Nombre y firma

Parentesco: _____

Domicilio. _____

INVESTIGADOR O MÉDICO QUE INFORMA: _____

Le he explicado al Sr (a) _____, la naturaleza y los propósitos de la investigación, así como los riesgos y beneficios que implica su participación. He dado respuesta a todas sus dudas, y le he preguntado si ha comprendido la información proporcionada, con la finalidad de que pueda decidir libremente participar o no en este estudio. Acepto que he leído, conozco y me apego a la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos, que pondré el bienestar y la seguridad de los pacientes sujetos de investigación, por encima de cualquier otro objetivo.

INVESTIGADOR RESPONSABLE.

Dr. Miguel Ángel López Abreu

Nombre y firma

Teléfono de contacto: 52-00-50-03 ext. 14333

Este documento se expide por duplicado, entregando una copia al participante.