



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HIPERTENSIÓN INTRA-ABDOMINAL Y SU  
ASOCIACIÓN CON LA FALLA EN EXTUBACIÓN DE  
PACIENTES HOSPITALIZADOS EN TERAPIA  
INTENSIVA ADULTOS DEL CENTRO MÉDICO  
NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE DEL ISSSTE.**

**TESIS**

Que presenta:

**GERARDO ADONAY PAEZ CARO**

**Para obtener el Diploma de la Especialidad en:  
MEDICINA CRÍTICA**

**Director de Tesis:**

**ALBERTO HILARIÓN DE LA VEGA BRAVO**



Ciudad Universitaria, Cd. Mx. 2017



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.



## **AGRADECIMIENTOS**

Nuevamente agradezco a Dios por haberme permitido concluir satisfactoriamente esta segunda especialidad y haberme dejado llegar hasta donde alguna vez soñé y me lo propuse cuando fui médico interno de pregrado.

A mis padres Profr. Gerardo Páez Arredondo y Profra. Rosa María Caro Sandoval por su constante e incansable apoyo, por sus consejos para mi vida siempre y en todo momento.

A toda mi familia por confiarme su salud siempre.

Una vez más al ISSSTE que me permitió adquirir más conocimientos, mayor experiencia y mejor entendimiento de todo esto con la finalidad de aplicarlo en beneficio de los pacientes.

A mis maestros de terapia intensiva del centro médico nacional 20 de noviembre por su paciencia y confianza.

## INDICE

	<b>pagina</b>
Abreviaturas	1
I. Introducción	3
1. Marco teórico	3
2. Antecedentes	18
II. Justificación	20
III. Hipótesis	22
IV. Objetivos	23
V. Material y Métodos	24
VI. Resultados	32
VII. Discusión	38
VIII. Conclusiones	40
IX. Bibliografía	41
X. Anexos	43

## ABREVIATURAS

UCI: unidad de cuidados intensivos

PIA: presión intra-abdominal

HIA: hipertensión intra-abdominal

SCA: síndrome compartimental abdominal

PPA: presión de perfusión abdominal

SDMO: síndrome de disfunción orgánica múltiple

SDIA: distrés intestinal agudo

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

mmHg: milímetros de mercurio

TP: tiempo de protrombina

TTP: tiempo de tromboplastina parcial activada

INR: relación Normalizada Internacional

PEEP: presión positiva al final de la expiración

pH: potencial de hidrogeno

Fr: frecuencia respiratoria

FC: frecuencia cardiaca

SaO<sub>2</sub>: saturación arterial de oxígeno

FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxigeno (%)

PaO<sub>2</sub>: presión parcial arterial de oxígeno,

lpm: latidos por minuto,

rpm: respiraciones por minuto,

Vt: volumen corriente,

cmH<sub>2</sub>O: centímetros de agua

OMS: organización mundial de la salud

## **I. INTRODUCCIÓN:**

En las últimas décadas, el abdomen ha pasado a ocupar un lugar protagónico para explicar la génesis de problemas graves que pueden comprometer la vida del paciente crítico; por lo tanto el sistema de medición de la presión intra-abdominal debe ser confiable, preciso, fácil de utilizar e interpretar, real en el tiempo y ser capaz de guiar las intervenciones terapéuticas. Por ello, desde hace poco más de dos décadas se ha incorporado a la práctica médica la medición de la presión intra-abdominal (PIA), que junto a la clínica del paciente, constituye un arma para el diagnóstico de complicaciones y para la estrategia terapéutica.

Una mayor atención a la medición de la PIA, junto con cambios en el manejo clínico de los pacientes críticamente enfermos o heridos por trauma, han dado lugar a un crecimiento exponencial en la investigación relacionada con la hipertensión intra-abdominal (HIA) y el síndrome compartimental abdominal (SCA) en años recientes.

Aunque el número de publicaciones sobre este tema ha aumentado considerablemente en los últimos años y confirman las implicaciones fisiopatológicas del aumento de la PIA sobre los órganos dentro y fuera de la cavidad abdominal, continúa siendo difícil comparar los datos disponibles porque los métodos de medición y las definiciones usadas no han sido uniformes.

### **1. MARCO TEÓRICO:**

El abdomen es una cavidad virtual. En condiciones normales existe una muy pequeña cantidad de líquido en su interior entre las hojas parietal y visceral del peritoneo. En estas condiciones la presión medida es igual a la presión atmosférica, es decir no existe un gradiente de presión entre la cavidad abdominal y el exterior, por tanto su valor normal es de 0 milímetros de mercurio (mmHg) y fluctúa inversamente a las presiones intra-torácicas o según otros autores es sub-atmosférica o hasta alrededor de 5 mmHg, como en el obeso, aunque puede sufrir aumentos fisiológicos transitorios en situaciones tales como la tos, el vómito, la

defecación, o aumentos progresivos y mantenidos como durante el embarazo.<sup>1</sup>

En un estudio donde se analizó la correlación entre la presión intra-abdominal e intra-torácica en pacientes con sospecha de HIA se demostró que en pacientes con factores de riesgo para desarrollar HIA es necesario medir la presión abdominal, ya que la valoración clínica es insuficiente y estos pacientes presentan un descenso de la distensibilidad torácica. La medida de la presión esofágica permite valorar más adecuadamente la mecánica respiratoria y posiblemente optimizar la ventilación mecánica en pacientes con hipertensión abdominal.<sup>1</sup>

#### A. *Formas de medición*

Como el examen físico es inespecífico para detectar elevaciones en la presión intra-abdominal, hipertensión intra-abdominal y el síndrome compartimental por lo tanto estas patologías se buscan y tratan basándose en mediciones seriadas y continuas de la presión intra-abdominal. Aunque hay un número creciente de técnicas para medir la presión intra-abdominal, la medición intra-vesical permanece como un método usado comúnmente y es recomendado por la sociedad mundial del síndrome compartimental abdominal debido a su simplicidad y bajo costo. La medición de presión intra-abdominal debe realizarse cuando existe un factor de riesgo para desarrollar HIA o SCA en pacientes en estado crítico. Además recomiendan que la técnica de medición de la presión intra-abdominal sea la convencional por vía intra-vesical y que se use un protocolo de monitoreo así como de seguimiento y tratamiento.<sup>2</sup>

El perímetro abdominal no se puede utilizar como un método alternativo para medir presión intra-abdominal ya que se ha observado una pobre correlación entre ésta y el perímetro abdominal dado que la hipertensión intra-abdominal puede estar presente en ausencia de distensión abdominal.<sup>3</sup>

La distensión abdominal crónica con suficiente tiempo de adaptación como en el embarazo, obesidad, cirrosis o tumores ováricos es un ejemplo de incremento del perímetro abdominal que no necesariamente se acompaña de incremento en la

presión intra-abdominal.<sup>3</sup>

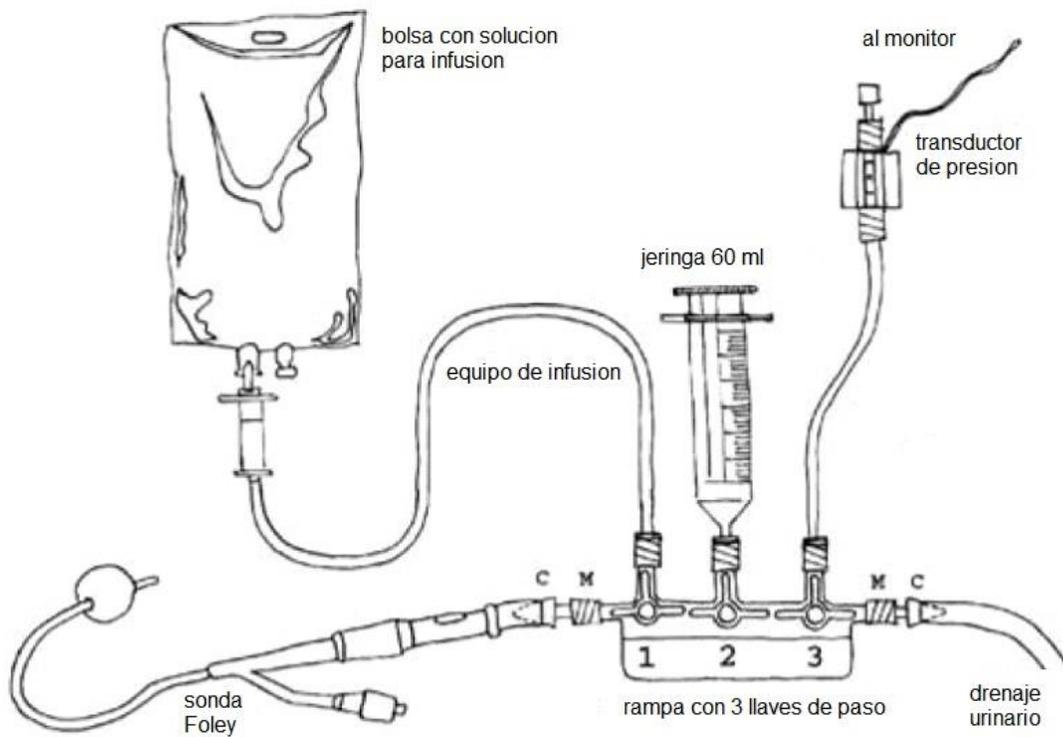
Aún existe controversia sobre el método ideal para medir la presión intra-abdominal. La medición intra-vesical ha evolucionado como el estándar de oro, sin embargo tiene una considerable variabilidad en la técnica de medición, no sólo entre los individuos, sino también entre las instituciones. Los errores comunes son burbujas de aire en el sistema y mala posición del transductor. Se ha informado variación en las mediciones de los diferentes estudios desde -6 hasta +30 mm Hg. Los volúmenes reportados en la literatura para infusión a la vejiga antes de la medición de PIA no son uniformes van desde 50 a 250 ml. La inyección de más de 50 ml en una vejiga no distensible elevará la presión vesical intrínseca y por lo tanto sobreestimación de la PIA. Mediante la construcción de curvas de presión-volumen de la vejiga se encontró que la presión intra-vesical no se elevó cuando el volumen administrado fue limitado a 50-100 ml.<sup>3</sup>

Se han descrito diferentes métodos directos e indirectos para la medición de la PIA a través de la vejiga, el estómago o por medio de la presión rectal, la presión uterina, presión de la vena cava inferior o bien catéteres con microchip y transductor en la punta y finalmente manometría.<sup>3</sup>

La técnica de medición de presión intra-vesical desarrollada por Cheatham and Safcsak fue modificada para desarrollar la técnica de medición repetida con sistema cerrado revisada, la cual ofrece como ventajas sobre los otros métodos, mínimo riesgo de infección, ya que se trata de un circuito cerrado, tiempo aproximado de 2 minutos en cada medición, la posibilidad de mediciones repetidas, es un sistema libre de agujas por lo tanto el riesgo de lesiones está ausente, puede ser usada hasta 2-3 semanas para monitoreo de la PIA. Sus desventajas son que después de un par de días el puerto de aspiración puede presentar fugas, lo que lleva a la falsa medición de PIA, por lo tanto debe ser reemplazado lo que incrementa el riesgo de infección. La descripción de la técnica modificada para la medición de la PIA es la siguiente:

Una rampa con tres llaves de paso es conectada en la vía de drenaje de la sonda

foley, un equipo de infusión estándar está conectado a una bolsa de 1.000 ml de solución salina normal y unido a la primera llave de paso. Una jeringa de 60 ml se conecta a la segunda llave de paso y la tercera llave de paso está conectado a un transductor de presión a través de un sistema rígido. El sistema se lava abundantemente con solución salina normal y el transductor de presión se pone a cero en la intersección de una línea que parte del punto más anterior de la sínfisis del pubis y la línea axilar media, cuando el paciente está completamente en posición supina.<sup>3</sup>



### B. Valores normales

En pacientes adultos en estado crítico, la presión intra-abdominal varía de 5 a 7 mmHg y se ve afectada por la gravedad de la enfermedad, alcanzando desde 10 a 20 mmHg en pacientes con sepsis, sometidos a cirugía abdominal y falla

multiorgánica.<sup>4</sup>

La PIA es mayor en pacientes obesos y en embarazadas aproximadamente 9-14 mmHg y menor en la población pediátrica. La presión de perfusión abdominal (PPA) debe ser mayor de 60 mmHg y es resultado de la diferencia entre presión arterial media (PAM) y la PIA. Esta refleja de forma más fiable el flujo sanguíneo eficaz y por tanto, la perfusión esplácnica, siendo mejor predictor del fracaso de órganos y mortalidad que la PIA o la PAM de forma aislada.<sup>5</sup>

La PPA puede ser utilizada para predecir la perfusión visceral, o bien como meta en la reanimación hídrica.<sup>4</sup>

### C. *Hipertensión intra-abdominal y síndrome compartimental*

La declaración del consenso de la sociedad mundial de síndrome compartimental abdominal define hipertensión intra-abdominal cuando la presión intra-abdominal es igual o mayor a 12 mm Hg y síndrome compartimental abdominal como una presión intra-abdominal sostenida mayor o igual a 20 mmHg asociada a una nueva disfunción orgánica.<sup>6</sup>

El síndrome compartimental abdominal tiene una fisiopatología compleja la cual incluye compresión de vasos y de órganos intra-abdominales. La compresión vascular reduce la perfusión arterial y el drenaje venoso del intestino y los riñones. La disfunción orgánica además ocurre porque hay una compresión directa del intestino, estas estructuras colapsan bajo altas presiones y se trombosan, hay edema de la pared intestinal dando lugar a translocación bacteriana y acumulación de fluidos, que incrementan la presión intra-abdominal.<sup>7</sup>

A nivel celular el aporte de oxígeno disminuye lo cual causa isquemia y metabolismo anaerobio. Sustancias vasoactivas como histamina y serotonina incrementan la permeabilidad endotelial y fuga capilar, además contribuyen al edema celular e intersticial y al deterioro en la oxigenación.<sup>6</sup>

La hipertensión intra-abdominal y el síndrome compartimental abdominal puede ser

dividido en:

- Primario cuando existe una lesión o enfermedad en la cavidad abdomino-pélvica que frecuentemente requiere tratamiento quirúrgico o radiología intervencionista.<sup>1,2,8</sup>
- Secundario cuando aparentemente no hay lesión intra-abdominal, pero existen patologías inflamatorias como la sepsis que causa acumulación de líquidos fuera del abdomen o patologías crónicas como la cirrosis y la ascitis que ocasionan acumulación de líquido en el abdomen.<sup>1,2,8</sup>

El Síndrome de distrés intestinal agudo (SDIA) es una forma de disfunción del tracto gastro-intestinal, donde el tubo digestivo responde de una forma inespecífica frente a agresiones de diferente naturaleza, como es el caso del SCA. Se produce una pérdida de la función de barrera del intestino, con translocación de bacterias, de endotoxinas y antígenos bacterianos, hasta la lámina propia y nódulos linfáticos mesentéricos, además hay una alteración de la composición y de las funciones de la microbiota y una hiperrespuesta del sistema inmune intestinal. El intestino se convierte en una fuente de mediadores, que alcanzan el resto del organismo a través del sistema linfático y activan las cascadas inflamatorias responsables del Síndrome de Hiperpermeabilidad Capilar, de la alteración de la función mitocondrial, la apoptosis y la muerte celular.<sup>5</sup>

#### *D. Grados*

La Hipertensión intra-abdominal se clasifica de la siguiente forma:<sup>2,4,8</sup>

Grado I presión intra-abdominal de 12-15 mmHg.

Grado II presión intra-abdominal de 16-20 mmHg.

Grado III presión intra-abdominal de 21-25 mmHg.

Grado IV presión intra-abdominal mayor que 25 mmHg

### *E. Causas*

Varios factores de riesgo como la cirugía abdominal o trauma, la reanimación masiva de líquidos (> 3500 ml / 24 h), íleo, disfunción respiratoria, renal o hepática, hipotermia, acidosis, anemia, oliguria e hiperlactatemia se han propuesto para contribuir al desarrollo de hipertensión intra-abdominal y síndrome compartimental abdominal (SCA).<sup>4</sup>

Los factores de riesgo para hipertensión intra-abdominal y síndrome compartimental establecidos por la sociedad mundial del síndrome compartimental abdominal en el 2013 están descritos en la Tabla 1.<sup>2,8</sup>

Tabla 1: FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSION ABDOMINAL

1) Disminución de la distensibilidad de la pared abdominal

- a. *Cirugía abdominal*
- b. *Trauma mayor*
- c. *Quemadura mayor*
- d. *Posición prona*

2) Incremento del contenido intra-luminal

- a. *Gastroparesia / distensión gástrica / íleo*
- b. *Pseudo obstrucción de colon*
- c. *Vólvulo*

3) Aumento de contenido intra-abdominal

- a. *Pancreatitis aguda*
- b. *Abdomen distendido*
- c. *Hemoperitoneo / neumoperitoneo, colección intra-peritoneal*
- d. *Infección intra-abdominal / absceso*
- e. *Tumores intra-abdominales o retroperitoneales*
- f. *Laparoscopia con presiones de insuflación excesiva*
- g. *La disfunción hepática / cirrosis con ascitis*
- h. *Diálisis peritoneal*

4) Fuga capilar / reposición de líquidos

- a. *Acidosis (pH < 7,2)*
- b. *Laparotomía de control de daños*
- c. *Hipotermia (temperatura corporal < 33 °c)*
- d. *Aumento de la puntuación APACHE-II O SOFA*
- e. *Reposición de líquidos masiva o balance líquidos positivo (> 5 litros/24 horas)*
- f. *Politransfusión (> 10 unidades de concentrados de hematíes/24 horas)*

5) Misceláneos

- a. *Edad*
- b. *Bacteremia*
- c. *Coagulopatía (recuento plaquetario < 55.000/mm<sup>3</sup>, TP > 15 segundos o < 50%, TTPa > 2 veces por encima de valores normales ó INR > 1.5)*
- d. *Elevación de la cabeza por el ángulo de la cama*
- e. *Reparación de la hernia incisional*
- f. *Ventilación mecánica*
- g. *La obesidad o el aumento del índice de masa corporal*
- h. *PEEP mayor de 10*
- i. *Peritonitis*
- j. *Neumonía*
- k. *Sepsis*
- l. *Estado de choque o hipotensión*

Abreviaturas. TP tiempo de protrombina TTP tiempo de tromboplastina parcial activada INR Relación Normalizada Internacional PEEP presión positiva al final de la expiración pH potencial de hidrogeno. Tomado de la Tabla 2 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. 2013 Jul;39 (7):1193.

#### *F. Destete ventilatorio*

El destete ventilatorio (weaning) es la liberación de un paciente de soporte ventilatorio. Es un proceso, no un resultado, que comienza cuando se toma la decisión de intubar un paciente. El destete por tanto, no es lo mismo que extubación, es decir, la extubación puede ser visto como la culminación del proceso de destete.<sup>9</sup>

#### *G. Predictores de destete*

Ninguno de los predictores conocidos de destete ventilatorio, tanto si se utilizan solos o en combinación, son confiables para predecir fracaso en el retiro de la ventilación mecánica, por tanto no debe dedicarse tanto tiempo y esfuerzo para el monitoreo de esa variable. Es evidente la falta de fiabilidad de criterios y mediciones únicos como la capacidad vital inspiratoria máxima, la presión de la vía aérea y la ventilación minuto, así mismo la relación frecuencia respiratoria/volumen corriente, que en algún momento parecía el instrumento predictivo más prometedor y práctico.<sup>9</sup>

El período de la extubación sigue siendo uno de los más aspectos difíciles para el área de terapia intensiva; el reconocimiento oportuno del regreso a la ventilación espontánea es esencial para la reducción de costos, la morbilidad y mortalidad. Tanto el retraso en la eliminación de soporte ventilatorio invasivo o la eliminación excesivamente temprana se correlacionan con complicaciones que pueden variar en función de la gravedad de la enfermedad subyacente.<sup>10</sup>

Varios predictores de destete se estudiaron en un intento de evaluar el resultado de la eliminación de soporte ventilatorio. Los más utilizados en la práctica clínica, como la capacidad vital, el volumen corriente (VT), la presión inspiratoria máxima, presión de la vía aérea por la oclusión 0.1 segundos después del inicio de flujo inspiratorio (P0.1) y la relación de la frecuencia respiratoria (f)/volumen corriente (VT) han

mostrado buenos resultados en la discriminación del resultado de la extubación.<sup>10</sup>

#### *H. Criterios para el destete*

La pregunta central es ¿en qué momento completar el regreso a la respiración espontánea? La preparación del paciente debe llevar una evaluación dinámica, aunado a una serie de puntos clave que hacen énfasis en la estabilidad del paciente.<sup>9</sup>

En 1995 se publicaron una serie de criterios que definen un paciente estable para el proceso de destete de la ventilación mecánica.<sup>9,11</sup>

- Resolución de la causa subyacente que ocasiono la falla respiratoria aguda
- Estabilidad hemodinámica, definido como ausencia de vasopresores o inotrópicos.
- Adecuado estado neurológico definido como escala de Glasgow mayor a 8 o mínima sedación con un RASS de -2 a 0
- Ausencia de fiebre, definido como temperatura menor a 38 grados
- Adecuado intercambio gaseoso medido por un índice  $pO_2/FiO_2$  mayor a 200 con un PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O
- Presión parcial de dióxido de carbono ajustada para mantener un pH dentro de un rango normal.

El proceso de destete inicia con la primera prueba de respiración espontánea, definido como prueba de tubo en "T" o un nivel bajo de presión soporte igual o menor de 8 cmH<sub>2</sub>O. No parece haber diferencia en los pacientes que son exitosamente extubados cuando se usa un tubo en "T" comparado con valores bajos de presión soporte.<sup>12</sup>

Los estudios han demostrado que los pacientes sometidos a prueba de respiración espontánea que fracasaran lo harán en los primeros 20 min, por lo tanto la tasa de

éxito es similar si se hace la prueba por 30 minutos comparado con 120 minutos. La duración de pruebas más largas en pacientes que han fallado previamente no están adecuadamente establecidos.<sup>12</sup>

En la mayoría de los estudios, el fracaso en el destete ventilatorio se define como falla de la prueba de respiración espontánea o la necesidad de re intubación dentro de las 48 horas siguientes a la extubación. La falla de la prueba de respiración espontánea se define por:

- Índices objetivos de fracaso, tales como taquipnea, taquicardia, hipertensión, hipotensión, hipoxemia o acidosis, y arritmia.<sup>12</sup>
- Índices subjetivos tales como agitación psicomotriz, deterioro del estado neurológico, diaforesis o evidencia de incremento del trabajo respiratorio.<sup>12</sup>

El rango de falla para el destete ventilatorio después de una prueba de respiración espontánea esta reportada del 26 – 42%. Esta variación entre los estudios está dada por las diferencias en la definición de los índices subjetivos utilizados para definir falla en la prueba de respiración espontánea.<sup>12</sup>

La decisión de intentar discontinuar la ventilación mecánica en gran medida se ha basado en la evaluación del médico y que el paciente este hemodinámicamente estable, despierto, que se haya tratado adecuadamente la patología de base y los índices de mínima dependencia ventilatoria estén presentes como FiO<sub>2</sub> menor del 50%, PEEP igual o menor de 8 cmH<sub>2</sub>O, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> mayor 150 mmHg, saturación arterial de oxígeno 90%.<sup>12</sup>

Una prueba de respiración espontánea debe ser considerada tan pronto como sea posible una vez que el paciente cumpla con los siguientes criterios propuestos en la tabla 2.<sup>12</sup>

Tabla 2: PARÁMETROS PARA VALORAR EL INICIO DEL DESTETE VENTILATORIO	
Valoración clínica	Reflejo de tos, ausencia de secreción bronquial, resolución de la patología por la cual el paciente fue intubado
Mediciones Objetivas	Estabilidad clínica:  Estabilidad cardiovascular, frecuencia cardiaca menor de 140 lpm, presión arterial sistólica 90 - 160 mmHg sin o con mínimo apoyo vasopresor
	Adecuada oxigenación:  SaO2 >90% con FiO2 <40% o relación PaO2/FiO2 mayor de 150 mmHg, PEEP menor de 8 cm H2O,
	Adecuada función pulmonar:  Fr menor de 35 rpm, presión inspiratoria máxima de la vía aérea menor de 25 cmH2O, volumen corriente (Vt) mayor a 5 ml/kg, capacidad vital (CV) mayor de 10 ml/kg, relación Fr/Vt menor a 105 respiraciones/min/Lt, sin acidosis respiratoria significativa.
	Adecuado estado mental:  Sin sedación, adecuado estado de conciencia con mínima sedación.

Abreviaturas. Fr: frecuencia respiratoria, FC: frecuencia cardiaca, SaO2: saturación arterial de oxígeno, FiO2: fracción inspirada de oxígeno (%), PaO2: presión parcial arterial de oxígeno, lpm: latidos por minuto, rpm: respiraciones por minuto, PEEP: presión positiva al final de la expiración, Vt: volumen corriente, cmH2O: centímetros de agua. Tomado de la Tabla 5 Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J. 2007 May; 29 (5):1040.

La prueba de respiración espontanea debe ser repetida diariamente para determinar el momento más temprano en el cual el paciente puede ser extubado. Los criterios para falla de una prueba inicial de respiración espontanea están propuestos en la

tabla 3.<sup>12</sup>

Tabla 3: CRITERIOS DE FALLA A LA PRUEBA DE RESPIRACIÓN ESPONTANEA	
Valoración clínica e índices subjetivos	Ansiedad y agitación, deterioro del estado mental, diaforesis, cianosis, evidencia de incremento del trabajo respiratorio con uso de músculos accesorios de la respiración, signos faciales de angustia, disnea.
Mediciones Objetivas	<p>PaO<sub>2</sub> &lt; 50-60 mmHg con FiO<sub>2</sub> &gt;50% o SaO<sub>2</sub> &lt;90%</p> <p>PaCO<sub>2</sub> &gt; 50 mmHg o un incremento &gt;8 mmHg de PaCO<sub>2</sub></p> <p>pH &lt;7.32 o un descenso en el pH &gt;0.07 unidades</p> <p>Relación Fr/Vt &gt; 105 respiraciones/min/Lt</p> <p>FC &gt;140 lpm o incremento &gt;20% de la basal</p> <p>Fr &gt;35 rpm o incremento &gt;50% de la basal</p> <p>Presión arterial sistólica &gt;180 mmHg o incremento &gt;20% de la basal</p> <p>Presión arterial sistólica &gt;90 mmHg</p> <p>Arritmias cardiacas</p>

Abreviaturas. Fr: frecuencia respiratoria, FC: frecuencia cardiaca, SaO<sub>2</sub>: saturación arterial de oxígeno, FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxígeno (%), PaO<sub>2</sub>: presión parcial arterial de oxígeno, lpm: latidos por minuto, PaCO<sub>2</sub>: presión parcial arterial de dióxido de carbono, rpm: respiraciones por minuto, PEEP: presión positiva al final de la espiración, Vt: volumen corriente, cmH<sub>2</sub>O: centímetros de agua, pH: potencial de hidrogeno. Tomado de la Tabla 6 Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J. 2007 May;29 (5):1041.

La falla postextubación puede definirse principalmente por criterios clínicos

establecidos en la tabla 4.<sup>12</sup>

Tabla 4: CRITERIOS DE FALLA A LA EXTUBACION

SaO<sub>2</sub> <90% PaO<sub>2</sub> < 80 mmHg con FiO<sub>2</sub> >50%

Hipercapnia: PaCO<sub>2</sub> > 45 mmHg o incremento < 20% antes de la extubacion. pH <7.33

FC >140 lpm o incremento o descenso sostenido >20% de la basal

Fr >25 rpm por 2 hrs

Signos clínicos de fatiga de músculos respiratorios o incremento del trabajo respiratorio.

Abreviaturas. Fr: frecuencia respiratoria, FC: frecuencia cardiaca, SaO<sub>2</sub>: saturación arterial de oxígeno, FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxígeno (%), PaO<sub>2</sub>: presión parcial arterial de oxígeno, lpm: latidos por minuto, rpm: respiraciones por minuto, PaCO<sub>2</sub>: presión parcial arterial de dióxido de carbono, pH: potencial de hidrogeno. Tomado de la Tabla 7 Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J. 2007 May;29 (5):1043.

## 2. ANTECEDENTES:

La transmisión de presión abdominal al compartimento torácico aumenta la rigidez del tórax, comprime el pulmón y produce un aumento de la presión en la vía aérea. Determinar en un paciente con ventilación mecánica si las altas presiones en el ventilador se deben a rigidez torácica o pulmonar no está al alcance de la exploración clínica, especialmente en casos de síndrome de distrés respiratorio agudo del adulto (SDRA). Para esto es necesario medir la presión abdominal y esofágica, que tiene, por lo tanto, implicaciones diagnósticas y terapéuticas.<sup>1</sup>

Los efectos adversos de la hipertensión intra-abdominal (HIA) en otros sistemas fueron revelados por primera vez con el reconocimiento de la relación entre HIA y oliguria. La influencia de HIA en el sistema cardiovascular, renal y respiratorio llegó a ser definitivo en las publicaciones en la primera mitad del el siglo XX.<sup>13</sup>

En 1984, después de numerosos estudios Irving, Kron y colaboradores describen la técnica de medición de la presión intra-abdominal a través de un catéter vesical en 10 pacientes posquirúrgicos demostrando la correlación de HIA e insuficiencia renal. Su trabajo "*The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration*", publicado en enero de 1984, constituyó un hito en el desarrollo de estas investigaciones.<sup>14</sup>

La presión intra-abdominal elevada se encuentra con frecuencia entre las diferentes poblaciones de pacientes en estado crítico y puede contribuir a la morbilidad y la mortalidad. El aumento del conocimiento de la incidencia y el pronóstico junto con los avances en el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión intra-abdominal y el síndrome compartimental puede conducir a la mejora de la supervivencia en estos pacientes.<sup>4</sup>

El impacto de la presión intra-abdominal en el sistema respiratorio durante el posoperatorio de hernioplastia de la pared abdominal, se estableció mediante el análisis de intercambio gaseoso y espirometría en un estudio que se llevó a cabo con 35 pacientes los cuales desarrollaron insuficiencia respiratoria dentro de las

primeras 24 - 48 hrs del posoperatorio, observando incremento de la presión intra-abdominal y cambios en los índices de oxigenación.<sup>15</sup>

En un estudio donde se valoró el efecto de la ventilación mecánica en 20 pacientes con diagnóstico de pancreatitis aguda severa, síndrome de distres respiratorio agudo e hipertensión intra-abdominal se observó incremento de la presión meseta por el consiguiente aumento de la presión transpulmonar, lo cual mejoro el reclutamiento de los alveolos colapsados, la distensibilidad pulmonar y los índices de oxigenación.<sup>16</sup>

La hipótesis de que la hipertensión intra-abdominal incrementa la respuesta inflamatoria en la lesión pulmonar aguda se postuló en un estudio que se llevó a cabo con ratas de tipo Winstar en las cuales se generó una respuesta de lesión pulmonar aguda intra-pulmonar y extra-pulmonar de forma artificial mediante la inyección aleatorizada de lipopolisacaridos de Escherichia coli intra-traqueal (intra-pulmonar) e intra-peritoneal (extra-pulmonar). Después de 24 hrs se asignaron en 2 grupos de acuerdo a si desarrollaban hipertensión intra-abdominal tomando como valor de corte 15 mmHg y parámetros de ventilación mecánica con PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O y volumen corriente de 6 - 10 ml/kg. Este estudio concluyo que la hipertensión intra-abdominal incrementa la inflamación y fibrogenesis en el pulmón independientemente de la etiología de la lesión pulmonar aguda. Sin embargo en el tipo de lesión extra-pulmonar la ventilación con volumen corriente más alto mejoro la morfología pulmonar con menor inflamación en tejido pulmonar.<sup>17</sup>

## II. JUSTIFICACIÓN:

### A. *Magnitud*

La hipertensión intra-abdominal con su eventual progresión al síndrome compartimental abdominal es una complicación frecuente que aparece en pacientes graves ingresados en los servicios de cirugía y unidades de cuidados intensivos. Las tasas de incidencia publicadas de HIA y SCA en pacientes adultos en estado crítico son muy variables, dependiendo de los criterios diagnósticos utilizados, pero aplicando las definiciones de consensos internacionales, muestran una alta prevalencia en pacientes médico-quirúrgicos ingresados en UCI oscilando entre 37 a 64% de HIA y 4-12% de SCA.

### B. *Trascendencia*

Estas patologías están relacionadas con efectos deletéreos sobre la función renal, pulmonar y hemodinámica especialmente si la HIA se asocia a una presión de perfusión abdominal (PPA) disminuida o existe un SCA, relacionándose con un peor pronóstico y con mayor riesgo de síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDMO) y mortalidad.

### C. *Vulnerabilidad*

La HIA como el SCA, mediante la medición de la PIA son fácilmente identificables, prevenibles, potencialmente tratables y en ocasiones, infra diagnosticadas, al confundirse con otros procesos patológicos con los que comparten manifestaciones clínicas similares.

### D. *Factibilidad*

El estudio es factible ya que se cuenta con una población heterogénea de pacientes adultos en estado crítico, disponemos de los recursos técnicos y humanos así como los conocimientos y el adiestramiento necesario por parte del personal médico y de enfermería para llevarlo a cabo.

*E. Viabilidad*

Este estudio es viable ya que se encuentra dentro de los lineamientos y políticas de investigación de la institución que dará el aval y la autorización para efectuarlo.

### **III. HIPÓTESIS:**

Hi: La hipertensión intra-abdominal está relacionada con la falla en extubación de pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 noviembre del ISSSTE

Ho: La hipertensión intra-abdominal no está relacionada con la falla o el éxito en la extubación de pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 noviembre del ISSSTE

#### **IV. OBJETIVOS:**

##### *A. General*

Asociar el incremento de la presión intra-abdominal con falla en la extubación de los pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 noviembre del ISSSTE

##### *B. Específicos*

Determinar la prevalencia de hipertensión intra-abdominal en los pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 noviembre del ISSSTE

Establecer el grado de hipertensión intra-abdominal asociado con falla en los pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 noviembre del ISSSTE

Determinar la presión abdominal promedio en los pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 noviembre del ISSSTE.

## V. MATERIALES Y METODOS

### 1. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio de cohorte que se realizara mediante el cálculo de razón de incidencia entre los pacientes expuestos y no expuestos a la hipertensión intra-abdominal, usando como medida de asociación para falla en la extubación riesgo relativo, pretendiendo que sea mayor a 3 que evidenciaría importancia clínica relevante. El análisis estadístico se realizara con el programa IBM SPSS versión 22.

#### A. Muestreo y asignación:

La selección de nuestros pacientes será a través de un muestreo aleatorio con asignación secuencial a su ingreso y que llenen los criterios de inclusión.

#### B. Muestra:

Para el cálculo del tamaño de muestra se consideraron los siguientes aspectos:

Universo de estudio 248 pacientes

Intervalo de confianza del 95%

Proporción esperada del 5%

Valor de precisión del 3%.

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha} = 1.96$  al cuadrado (si el intervalo de confianza es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1- 0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 3%).

Sustituyendo los valores en la fórmula, dio como resultado un total de 156 pacientes.

$$n = \frac{248 \times (1.96)^2 \times 0.95}{(0.03)^2 \times (248 - 1) + (1.96)^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

Sin embargo para fines de este trabajo, el número de pacientes quedo sujeto al tiempo necesario para llevar al término este protocolo de tesis en la fecha señalada.

### C. Selección de la población

#### 1) Criterios de Inclusión:

Pacientes mayores de 18 años

Pacientes de ambos sexos

Pacientes que requieran ventilación mecánica

Pacientes con hipertensión intra-abdominal

Pacientes con sonda uretral

## 2) Criterios exclusión:

Pacientes con vejiga neurogénica

Pacientes con trauma de vejiga

Pacientes con hematoma retroperitoneal o pélvico

Pacientes con sutura vesical reciente

Pacientes posquirúrgicos con abdomen abierto

## 3) Criterios Eliminación:

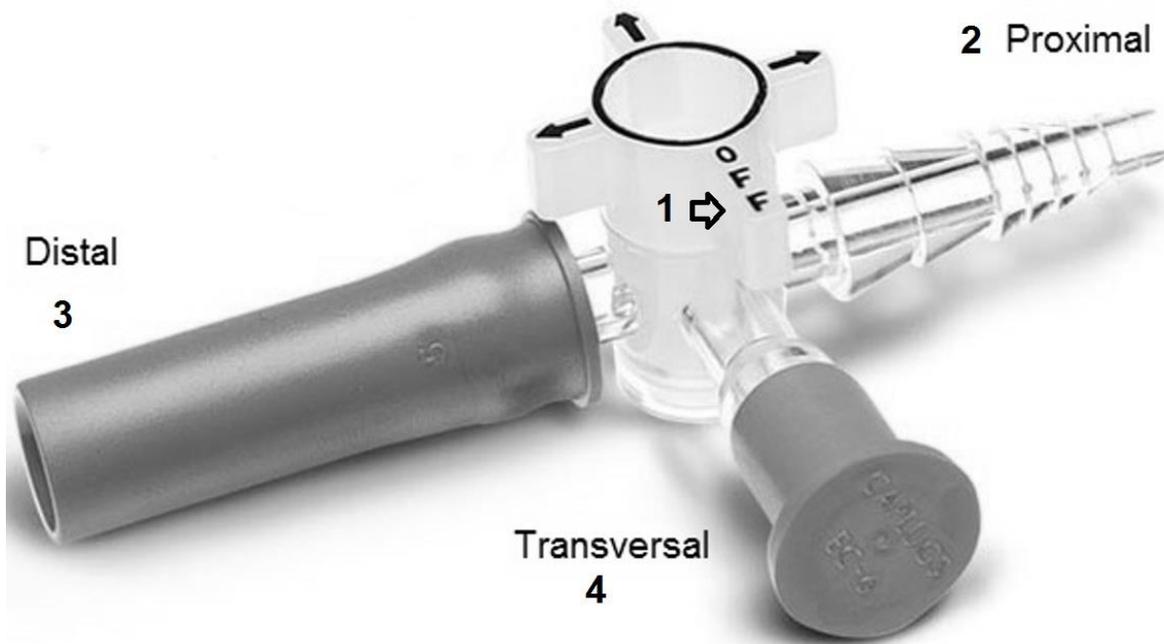
Muerte

Extubación fortuita

## D. Abordaje protocolario:

La medición de la PIA se realizara con la válvula López ® el cual es un dispositivo que consta de una llave de 3 vías que indica:

1. Con la leyenda “off” el puerto que está cerrado.
2. En su puerto proximal (hacia el paciente) se conectara la sonda uretral
3. En su puerto distal se conectará hacia la bolsa recolectora de orina y
4. En su puerto transversal se conecta un equipo para medición de presión venosa central estéril, tipo manómetro modelo “Soluten PVC” previamente purgado, mediante el cual se infundirá el volumen de 50 cc de agua para la medición de la presión intra-abdominal.



La medición de PIA en los pacientes se realizara 1 vez al día y si presenta HIA o SCA se medirá 1 vez por turno durante su estancia en terapia intensiva. Al iniciar el proceso de extubación se realizara una medición previa. La técnica de medición será de esta forma:

1. Paciente en decúbito supino
2. Se cierra el puerto distal de la válvula López ®
3. Se introducen en la vejiga 50 cc de solución salina 0.9% a través del puerto transversal
4. Una vez introducido los 50 cc de agua se cierra el puerto proximal
5. Se coloca el sistema de medición en el punto donde se intersecan la línea medio axilar y la sínfisis del pubis
6. Se abre el puerto transversal para la medición de PIA a través del sistema de medición para presión venosa central el cual viene graduado en centímetros de agua.
7. Se registra la medición en cm de agua

8. Se realiza la conversión de cm de agua a mmHg con el siguiente factor de conversión  $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.74 \text{ mmHg}$

E. Recursos humanos:

11 Médicos adscritos de Terapia Intensiva de Adultos asignados al turno matutino, vespertino, nocturno y jornada acumulada en fines de semana.

6 Médicos residentes de Terapia Intensiva de Adultos los cuales están sujetos a un rol mensual de guardias que se entrega por escrito al departamento de enseñanza del hospital. Además se informara y enseñara a los médicos residentes como se debe realizar el llenado correcto de la hoja de recolección de datos.

Personal de enfermería de los diferentes turnos que laboran en Terapia Intensiva de Adultos. El número de enfermeras está sujeto al número de pacientes hospitalizados, a la cantidad de personal disponible y a la distribución que se realice por la coordinación de enfermería en cada turno, idealmente siendo una enfermera para la atención de un paciente y como máximo una enfermera atenderá a 2 pacientes hospitalizados en terapia intensiva. Así mismo se informara al personal de enfermería que serán participantes activos durante el tiempo que se realice esta investigación haciendo las mediciones de la presión intra-abdominal de acuerdo a lo establecido en este protocolo enfatizando la importancia que tiene el utilizar la técnica y los pasos descritos previamente así como realizar mediciones exactas y precisas. Por lo cual se le darán platicas al personal de enfermería en los diferentes turnos por parte de los investigadores con el objetivo de informar la participación en el estudio, enseñar la técnica para la toma de presión intra-abdominal que está considerada en este protocolo esperando con ello estandarizar y unificar la técnica de medición.

## F. Aspectos Éticos:

El estudio se encuentra dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos descritos en la Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial; cuya última actualización fue en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008

Así mismo este protocolo de investigación se encuentra dentro de la normativa dispuesta en la última actualización de la ley general de salud generada en junio del 2016 (DOF 01-06-2016) y se mantiene dentro de los lineamientos de principios éticos y de bioseguridad que se describen en el artículo 100 referente a la investigación en seres humanos.

### 1) Consentimiento informado.

En vista de que este trabajo propone la medición de presión intra-abdominal en pacientes que inicialmente se encontraran bajo efectos de sedación, es decir; no podrán decidir si desean o no participar en el estudio, se solicitara la aprobación para la participación en este estudio al responsable legal del paciente, haciendo de su conocimiento la carta de consentimiento informado, en la cual se explican los objetivos del estudio, beneficios, riesgos, la frecuencia y la manera en la que se realizara la medición de la presión intra-abdominal, así como la forma en que serán detectadas y abordadas las complicaciones en caso de que se presenten.

La participación es voluntaria, de tal forma que en el momento que el paciente se encuentre con la capacidad de comprender que esta siendo participe de un estudio de investigación médica, el paciente podrá decidir libremente si continua o no siendo parte del estudio, independientemente de su respuesta no se afectara la atención médica que reciba y si desea continuar participando podrá retirarse del estudio en el momento que lo desee sin que esto influya sobre el tratamiento habitual que le ofrece el hospital.

En cuanto al manejo de la información, se han implementado las medidas de seguridad, técnicas, administrativas y físicas necesarias para proteger los datos personales y evitar daño, pérdida, alteración, acceso o tratamiento no autorizado.

La información obtenida de los participantes en el estudio será resguardada en forma digital en las computadoras personales de los investigadores y serán manejadas con absoluta confidencialidad y para asegurar esto, los investigadores no usarán nombre de los pacientes, únicamente utilizarán número de folio. Esta información solo estará disponible para los investigadores titulares quienes están obligados por ley a no divulgar la identidad de los participantes. El paciente podrá tener acceso a la información sobre el estudio y sus resultados en caso de solicitarlo.

## 2) Consideraciones de bioseguridad:

El procedimiento de medición de presión intrabdominal es una maniobra que se realiza frecuentemente en la unidad de terapia intensiva por lo cual el personal médico y de enfermería se encuentra familiarizado con la técnica y los resultados de la medición.

De cualquier forma se capacitara mediante pláticas al personal de enfermería con el objetivo primordial de estandarizar la técnica de medición para el curso de este proceso de investigación y con ello disminuir el número de errores y complicaciones durante la medición.

Como parte del protocolo de ingreso, tratamiento y vigilancia de un paciente que se encuentra hospitalizado en terapia intensiva está el colocar sonda urinaria por lo tanto el colocar una sonda uretral no es exclusivo de los pacientes que se ingresaran a este estudio.

El riesgo de infección de vía urinaria como resultado de la medición de la presión intra-abdominal tiene una muy baja incidencia en la literatura mundial. Por lo tanto al utilizar un circuito cerrado de medición de la presión intra-abdominal se disminuye mucho más el riesgo de esta complicación.

Durante la estancia de todos los pacientes en terapia intensiva se realizan policultivos entre los cuales esta el urocultivo un día específico a la semana con el objetivo de detectar algún proceso infeccioso a nivel urinario, por lo tanto si alguno de los pacientes que se encuentren en el estudio resulta con aislamiento de algún

germen patógeno se iniciara tratamiento a la brevedad con el antibiótico sensible de acuerdo al reporte de antibiograma

## VI. RESULTADOS

Se estudió una muestra de 21 pacientes, todos los pacientes fueron incluidos en los resultados, ninguno de los pacientes fue eliminado. Durante el proceso de recolección de datos hubo una defunción sin embargo con este paciente se lograron obtener mediciones diarias de presión intra-abdominal y así mismo destete ventilatorio y extubación en una ocasión.

### 1. CARACTERISTICAS EPIDEMIOLOGICAS:

De los 21 pacientes estudiados el promedio de edad fue de 56.8 años, con una mínima en la edad de 29 años y máximo de 79 años. La mediana de edad fue de 55 años con una moda de 49 años. La desviación estándar en la edad fue de 12.7 años. En cuanto al sexo 14 pacientes fueron hombres y 7 fueron mujeres de la población total. La proporción hombre:mujer fue de 2: 1. (Tabla 1 y 2)

<b>TABLA 1. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ESTUDIADA (n=21)</b>			
	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Sexo</b>	14	7	21
<b>Edad en años (promedio)</b>	58.85	52.85	56.85 (p = 0.48)
<b>Días de Ventilación mecánica (promedio)</b>	3.28	3	3.19 (p = 0.95)
<b>Días de estancia en terapia intensiva (promedio)</b>	5.71	6	5.8 (p = 0.71)
<b>Pacientes con falla a la extubación</b>	3	2	5
<b>Pacientes sin falla a la extubación</b>	11	5	16
<b>Defunción</b>	1	0	1 (p = 0.18)
<b>Antecedente de enfermedad pulmonar</b>	1	2	3 (p = 0.46)

<b>TABLA 2. DESENLACE A LA EXTUBACIÓN</b>			
a) PACIENTES QUE FALLARON A LA EXTUBACIÓN (n = 5)			
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
<b>Sexo</b>	3	2	5
<b>Edad en años (promedio)</b>	65.6	63	64.6 (p = 0.45)
<b>Días de ventilación mecánica (promedio)</b>	6.6	6	6.4 (p = 0.659)
<b>Días de estancia en terapia intensiva (promedio)</b>	11	12.5	11.6 (p = 0.28)
<b>Defunción</b>	1	0	1 (p = 0.36)
<b>Antecedente de enfermedad pulmonar</b>	1	1	2 (p = 0.70)
b) PACIENTES QUE NO FALLARON A LA EXTUBACIÓN (n = 16)			
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
<b>Sexo</b>	11	5	16
<b>Edad en años (promedio)</b>	57	48.8	54.4 (p = 0.39)
<b>Días de ventilación mecánica (promedio)</b>	2.3	1.8	2.1 (p = 0.48)
<b>Días de estancia en terapia intensiva (promedio)</b>	4.2	3.4	4 (p = 0.89)
<b>Defunción</b>	0	0	0
<b>Antecedente de enfermedad pulmonar</b>	0	1	1 (p = 0.12)

## 2. HIPERTENSIÓN INTRA-ABDOMINAL ASOCIADO A FALLA EN LA EXTUBACIÓN

Todos los pacientes sometidos a destete ventilatorio y extubación cumplieron con criterios de estabilidad. De los pacientes estudiados 5 presentaron falla al extubarse de los cuales solo 2 presentaron presión intra-abdominal mayor a 12 mmHg. (Tabla 3)

**TABLA 3. PRESION INTRA-ABDOMINAL (mmHg) AL INICIO DE LA EXTUBACIÓN Y FALLA A LA EXTUBACION**

		FALLA A LA EXTUBACIÓN		Total
		SI	NO	
PRESION INTRA-ABDOMINAL (mmHg) AL INICIO DE LA EXTUBACION	>12	2 40.0%	0 0.0%	2 9.5%
	<12	3 60.0%	16 100.0%	19 90.5%
Total		5 100.0%	16 100.0%	21 100.0%

El riesgo relativo para estos pacientes fue de 6.333 con un intervalo de confianza del 95% que va de 2.24 hasta 17.89.

En cuanto a la falla a la extubación por sexo los hombres fueron los más afectados. (Tabla 4)

**TABLA 4. SEXO Y FALLA A LA EXTUBACIÓN**

		FALLA A LA EXTUBACIÓN		Total
		SI	NO	
SEXO	Hombres	3	11	14
	Mujeres	2	5	7
Total		5	16	21

En cuanto la edad se decidió dividir a los pacientes por grupos de 10 años tomando en cuenta el rango de edad. De los pacientes que presentaron falla a la extubación, se observó que los pacientes a partir de 50 años presentaron esta complicacion . (Tabla 5)

**TABLA 5. GRUPOS DE EDAD (AÑOS) Y FALLA A LA EXTUBACIÓN**

		FALLA A LA EXTUBACIÓN		Total
		SI	NO	
GRUPOS DE EDAD (AÑOS)	20-29	0	1	1
	30-39	0	1	1
	40-49	0	3	3
	50-59	2	5	7
	60-69	2	4	6
	70-79	1	2	3
Total		5	16	21

Comparando los días que los pacientes duraron con ventilación mecánica se observó que a más días de apoyo mecánico ventilatorio mayor la probabilidad de falla en la extubación. (Tabla 6)

**TABLA 6. DURACION DE VENTILACIÓN MECANICA (DIAS) Y FALLA A LA EXTUBACIÓN**

		FALLA A LA EXTUBACIÓN		Total
		SI	NO	
DURACION DE VENTILACION MECANICA (DIAS)	1	0	6	6
	2	0	6	6
	3	0	2	2
	5	2	1	3
	6	0	1	1
	7	2	0	2
	8	1	0	1
	Total		5	16

Para los pacientes con antecedente de enfermedad pulmonar, esto no fue un factor determinante para que se incrementara el riesgo de falla a la extubación, el 60% de los pacientes que presentaron esta complicación no tenía enfermedad previa. (Tabla 7)

**TABLA 7. ANTECEDENTES DE ENFERMEDAD PULMONAR Y FALLA A LA EXTUBACIÓN**

		FALLA A LA EXTUBACIÓN		Total
		SI	NO	
ANTECEDENTES DE ENFERMEDAD PULMONAR	SI	2	1	3
	NO	3	15	18
Total		5	16	21

Por último los días de estancia en terapia intensiva fue un factor que también tuvo relevancia al asociarlo con falla a la extubación, incrementando el riesgo con más de 8 días de hospitalización en terapia intensiva. (Tabla 8)

**TABLA 8. ESTANCIA TOTAL EN UCI (DIAS) Y FALLA A LA EXTUBACIÓN**

		FALLA A LA EXTUBACIÓN		Total	
		SI	NO		
ESTANCIA TOTAL EN UCI (DIAS)	2	0	4	4	
	3	0	4	4	
	4	0	3	3	
	5	0	3	3	
	6	0	1	1	
	8	0	1	1	
	9	1	0	1	
	10	1	0	1	
	11	1	0	1	
	12	1	0	1	
	14	1	0	1	
	Total		5	16	21

Se calculó la razón de verosimilitud para cada variable siendo mayor de 3 para las variables de presión intra-abdominal mayor o menor de 12 mmHg, grupos de edad,

días de ventilación mecánica, antecedente de enfermedad pulmonar y días de estancia en terapia intensiva. Solamente resulto menor de 3 para la variable del sexo.

## **VII. DISCUSIÓN:**

Aún existen pocos estudios que hagan referencia a los efectos de la hipertensión intra-abdominal sobre las presiones en la vía aérea y más aún pocos estudios que evalúen los efectos del incremento de la presión intra-abdominal sobre la vía respiratoria en pacientes con ventilación mecánica. En contraste se han escrito estudios que demuestran cada vez más un incremento de la presión intra-abdominal bajo la influencia de ciertos factores de riesgo publicados en una larga lista por parte de la sociedad mundial de síndrome compartimental abdominal en su última revisión del 2013, incluso se ha postulado que existe una alta prevalencia de hipertensión intra-Abdominal en pacientes sometidos a estos factores de riesgo de cualquier especialidad pero particularmente pacientes hospitalizados por causa quirúrgica y pacientes de terapia intensiva ya que se ha demostrado que son más susceptibles de presentar los factores de riesgo mencionados.

En nuestro estudio buscamos una asociación de hipertensión intra-abdominal con aquellos pacientes que tienen una extubación fallida aun cuando los pacientes cumplen con todos los criterios de estabilidad publicados durante el 2007 en las guías de destete ventilatorio y extubación por parte de la sociedad respiratoria Europea.

Contrario a lo que se esperaría de acuerdo a lo establecido en la literatura internacional, en nuestros pacientes no encontramos una alta prevalencia de hipertensión intra-abdominal, incluso en los pacientes que presentaron falla en la extubación el 60% de ellos no tenía hipertensión intra-abdominal al momento del destete y la extubación. Sin embargo encontramos que existe un riesgo estadísticamente significativo de presentar falla a la extubación en aquellos pacientes que tienen incremento de la presión intrabdominal.

Por otra parte en cuanto al sexo como factor de riesgo no encontramos significancia estadística, aunque la mayor parte de la muestra eran masculinos. Así mismo la edad parece tener un impacto en relación a los pacientes que presentaron falla al extubarse ya que esta complicación se presentó únicamente en pacientes mayores

de 50 años. Aunque es relevante mencionar que la muestra se componía en un 80% por pacientes mayores de 50 años.

Tomando en cuenta el factor tiempo, en aquellos pacientes con más días de estancia en terapia intensiva y más días de ventilación mecánica, fue donde se presentaron eventos de falla a la extubación.

Y finalmente en la asociación de falla a la extubación con enfermedad pulmonar previa no encontramos una significancia estadística.

Durante el curso de este estudio se presentó una defunción, sin embargo también los datos obtenidos de este paciente fueron analizados en los resultados ya que se lograron hacer mediciones de presión intra-abdominal y se logró extubar al paciente, presentando falla a la extubación y días después la defunción.

Aunque el estudio tiene una muestra pequeña por causas ajenas a los investigadores esto se debe principalmente a la baja afluencia de ingresos que tuvimos durante el tiempo que se recolectaron los datos.

## **VIII. CONCLUSIONES:**

Se esperaba encontrar una asociación de la hipertensión intra-abdominal como factor que influye de forma negativa en el proceso de extubación así como una alta incidencia de hipertensión intra-abdominal en pacientes hospitalizados en Terapia Intensiva Adultos. Sin embargo este trabajo proporciono conocimiento de la influencia que puede generar la hipertensión intra-abdominal en el proceso de destete ventilatorio y extubación así como la posibilidad de poder establecer de forma sistemática la medición de la presión intra-abdominal en los pacientes hospitalizados en Terapia Intensiva de Adultos.

Se espera que este estudio sea de utilidad para que en el futuro sea considerada la medición de la presión intra-abdominal de forma sistemática y rutinaria con la finalidad de evaluarla como factor de riesgo para algunas complicaciones que se presentan en los pacientes en estado crítico.

## **IX. BIBLIOGRAFIA:**

1. Ruiz Ferrón F, Tejero Pedregosa A, Ruiz García M, Ferrezuelo Mata A, Pérez Valenzuela J, et al. Presión intraabdominal y torácica en pacientes críticos con sospecha de hipertensión intraabdominal. *Med Intensiva*. 2011 Jun-Jul;35(5):274-9.
2. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain ML, 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*. 2013 Jul;39(7):1190-206.
3. Malbrain ML. Different techniques to measure intra-abdominal pressure (IAP): time for a critical re-appraisal. *Intensive Care Med*. 2004 Mar;30(3):357-71.
4. Abdelkalik M.A., Elewa G.M., Kamaly A.M., Elsharnouby N.M. Incidence and prognostic significance of intra-abdominal pressure in critically ill patients. *J Anesthesiol* 07:107–113.
5. Sánchez-Miralles A, Castellanos G, Badenes R, Conejero R. Abdominal compartment syndrome and acute intestinal distress syndrome. *Med Intensiva*. 2013 Mar;37(2):99-109.
6. Anvari E, Nantsupawat N, Gard R, Raj R, Nugent K. Bladder Pressure Measurements in Patients Admitted to a Medical Intensive Care Unit. *Am J Med Sci*. 2015 Sep;350(3):181-5.
7. Milanesi R, Caregnato RC. Intra-abdominal pressure: an integrative review. *Einstein (Sao Paulo)*. 2016 Mar 8
8. Maluso P, Olson J, Sarani B. Abdominal Compartment Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. *Crit Care Clin*. 2016 Apr;32(2):213-22
9. Conti G, Mantz J, Longrois D, Tonner P. Sedation and weaning from mechanical ventilation: time for 'best practice' to catch up with new realities? *Multidiscip Respir Med*. 2014 Aug 29;9(1):45
10. Boniatti VM, Boniatti MM, Andrade CF, Zigiotta CC, Kaminski P, et al. The Modified Integrative Weaning Index as a Predictor of Extubation Failure. *Respir Care*. 2014 Jul;59(7):1042-7.

11. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med*. 1995 Feb 9;332(6):345-50.
12. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007 May;29(5):1033-56.
13. Ece I, Vatansev C, Kucukkartallar T, Tekin A, Kartal A, et al. The increase of intra-abdominal pressure can affect intraocular pressure. *Biomed Res Int*. 2015;2015:986895.
14. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg*. 1984 Jan;199(1):28-30.
15. Pavlova OM. Intraabdominal hypertension and respiratory dysfunction after plasty of the abdominal wall hernia. *Klin Khir*. 2015 Oct;(10):18-21
16. Wu X, Zheng R, Lin H, Zhuang Z, Zhang M1, et al. Effect of transpulmonary pressure-directed mechanical ventilation on respiration in severe acute pancreatitis patient with intraabdominal hypertension. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2015 Oct 20;95(39):3168-72
17. Santos CL, Moraes L, Santos RS, Oliveira MG, Silva JD, et al. Effects of different tidal volumes in pulmonary and extrapulmonary lung injury with or without intraabdominal hypertension. *Intensive Care Med*. 2012 Mar;38(3):499-508.

## X. ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

#### ANEXO 1 Hipertensión intra-abdominal y su asociación con la falla en extubación de pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE

Folio:		DIAS DE INTUBACION:	FECHA DE INGRESO _____ EGRESO _____
EDAD	SEXO	MOTIVO DE INGRESO:	
PIA: día 1 _____ día 2 _____ día 3 _____ día 4 _____ día 5 _____ día 6 _____ día 7 _____ día 9 _____ día 10 _____ día 11 _____ día 12 _____		EGRESO POR: MEJORIA _____ DEFUNCION _____	
Al inicio del protocolo de EXTUBACION _____		CRITERIOS DE ESTABILIDAD PARA EXTUBACION: SI _____ NO _____ Parámetros subjetivos, estabilidad cardiovascular, estabilidad respiratoria, estabilidad neurológica. (ANEXO 2)	
		FACTORES DE RIESGO PARA HIA: SI _____ NO _____ CUAL _____ 1. Cirugía abdominal 2. Posición prona 3. Pancreatitis aguda 4. Reposición de líquidos masiva o balance hídrico positivo (> 5 litros/24 horas), 5. Politransfusión (> 10 unidades de concentrados de hematies/24 horas) 6. Ventilación mecánica con PEEP > 10 7. Sepsis 8. Estado de choque o hipotensión.	
CRITERIOS DE FALLA A LA EXTUBACION:			
Fr: mayor de 25 rpm por más de 2 hrs		hipoxemia: SaO2 <90% o PaO2 <80 mmHg con FIO2 mayor de 50%	
FC: mas de 140 lpm o incremento o descenso sostenido mayor del 20% del valor basal		hipercapnia: PaCO2 >45 mmHg o incremento mayor del 20% del valor pre-extubación, pH <7.33	
fatiga respiratoria: uso de músculos accesorios para la respiración			

Fr: frecuencia respiratoria, FC: frecuencia cardiaca, SaO2: saturación arterial de oxígeno, FIO2 fracción inspirada de oxígeno (%), PaO2 presión parcial arterial de oxígeno, lpm: latidos por minuto, rpm: respiraciones por minuto, PEEP: presión positiva al final de la espiración, Vt: volumen corriente, cmH2O: centímetros de agua

#### ANEXO 2: CRITERIOS DE ESTABILIDAD PARA EXTUBACION

Parámetros subjetivos: reflejo de tos, ausencia de secreción bronquial, resolución de la patología por la cual el paciente fue intubado

Estabilidad cardiovascular: FC menor de 140 lpm, presión arterial sistólica 90 - 160 mmHg sin o con mínimo apoyo vasopresor

Estabilidad respiratoria: SaO2 >90% con FiO2 menor de 40% o relación PaO2/FiO2 mayor de 150 mmHg, PEEP menor de 8 cm H2O, Fr menor de 35 rpm, presión inspiratoria máxima de la vía aérea menor de 25 cmH2O, Vt mayor a 5 ml/kg, volumen, relación Fr/Vt menor a 105 respiraciones/min/Lt

Estabilidad neurológica: sin sedación, adecuado estado de conciencia con mínima sedación

Abreviaturas. Fr: frecuencia respiratoria, FC: frecuencia cardiaca, SaO2: saturación arterial de oxígeno, FiO2: fracción inspirada de oxígeno (%), PaO2: presión parcial arterial de oxígeno, lpm: latidos por minuto, rpm: respiraciones por minuto, PEEP: presión positiva al final de la espiración, Vt: volumen corriente, cmH2O: centímetros de agua.

## ANEXO 3: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ANVERSO)



Centro Médico Nacional "20 de Noviembre"  
Subdirección Médica  
Subdirección de Evidencia e Investigación  
Comité de Ética en Investigación

"2016, AÑO DEL NUEVO SISTEMA DE JUSTICIA PENAL"

### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD.

#### HIPERTENSIÓN INTRA-ABDOMINAL Y SU ASOCIACIÓN CON LA FALLA EN EXTUBACIÓN DE PACIENTES HOSPITALIZADOS EN TERAPIA INTENSIVA ADULTOS DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE DEL ISSSTE

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 Sr(a): \_\_\_\_\_, se le invita a participar en el estudio arriba mencionado, que se desarrollará en el CMN "20 de Noviembre", cuyo objetivo es determinar el impacto que tiene la presión intra-abdominal en la función ventilatoria de los pacientes con apoyo respiratorio

Su participación en el estudio consiste en permitir la medición de la presión intra-abdominal de forma indirecta mediante la infusión de agua bidestilada a través de la vejiga, obteniendo de 1 a 3 mediciones al día. Haciendo énfasis en la utilidad de esta maniobra rutinaria que en general no reviste riesgos para la salud y de forma excepcional podría generar riesgos de infección ya que esta complicación esta reportada de forma anecdótica de acuerdo a las revisiones de la literatura disponible. La información obtenida se usará estrictamente al objetivo del presente estudio.

**BENEFICIOS:** El presente estudio no tendrá un beneficio directo a usted, sin embargo podría permitir desarrollar nuevas estrategias terapéuticas para mejorar la atención de los pacientes con los resultados obtenidos.

**RIESGOS:** Su participación conlleva el riesgo excepcional de infección urinaria. El cual se ha reportado en \_\_\_\_ % de acuerdo a la literatura actual

**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 INFORMACIÓN:** En la recolección de datos personales se siguen todos los principios que marca la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (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. La información obtenida de los participantes en el estudio será resguardada en forma digital en las computadoras personales de los investigadores y serán manejadas con absoluta confidencialidad y para asegurar esto,

Presidente del Comité de Ética en Investigación: Dra. Zoa G. Sondón García.  
Av. Félix Cuevas 240, Col. Del Valle, C.P. 03229, Delegación Benito Juárez, Ciudad de México.  
Tel.: (55) 52 00 3544.

## ANEXO 4: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (REVERSO)



Centro Médico Nacional "20 de Noviembre"  
Subdirección Médica  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Comité de Ética en Investigación

los investigadores no usarán su nombre. Únicamente utilizarán número de folio. Esta información solo estará disponible para los investigadores titulares quienes están obligados por ley a no divulgar la identidad de los participantes. 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, doy mi autorización para ser incluido en este proyecto de investigación, reservándome el derecho de abandonarlo en cualquier momento si así lo decido.

Nombre y firma del Participante. \_\_\_\_\_

Domicilio. \_\_\_\_\_

### TESTIGOS:

(1) Nombre y firma \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_

Domicilio. \_\_\_\_\_

(2) Nombre y firma \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_

Domicilio. \_\_\_\_\_

INVESTIGADOR O MEDICO 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. \_\_\_\_\_

Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_

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