

# CASO CLÍNICO

## Cálculo predictivo del derecho a domicilio en una hernia inguino escrotal gigante, tratada con neumoperitoneo preoperatorio progresivo

*Byron Abad González<sup>1</sup>, Priscila Martínez<sup>1</sup>, Viviana Paullan<sup>1</sup>, Omar Chungata<sup>1</sup>, Aisel Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Andrés Cedeño<sup>1</sup>, Jazmín Cabeza<sup>1</sup>, Boris Cedeño<sup>2</sup>*

1. Unidad de Cirugía Hepatobilio Pancreática y Trasplante: Hospital Abel Gilbert Pontón.
2. Médico - Magister en Gestión en Directiva en Instituciones de la Salud

**Correspondencia:** Dr. Boris Alexis Cedeño Ruiz

**Correo electrónico:** boris1.995@hotmail.com

**Dirección:** Sauces 9, Mz L 13 V9.

**Código postal:** EC090502

**Teléfono:** (593) 982901053

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7040-1342>

**Fecha de recepción:** 18-04-2023

**Fecha de aprobación:** 18-05-2023

**Fecha de publicación:** 30-06-2023

**Membrete Bibliográfico**

Abad B, Martínez P, Paullan V, Chungata O, Rodríguez A, Cedeño A, Cabeza J, Cedeño B. Cálculo predictivo del derecho a domicilio en una hernia inguino escrotal gigante, tratada con neumoperitoneo preoperatorio progresivo. Revista Ateneo, Vol 25 (1). Pag 108-121.

**Artículo Acceso Abierto**

### RESUMEN

**Introducción:** El caso clínico es de importancia por su tamaño de la hernia y por la técnica empleada para su corrección quirúrgica.

**Objetivos:** Informar el empleo de la técnica de neumoperitoneo progresivo preoperatorio en un paciente portador de una hernia inguinoescrotal gigante, además de la implementación del cálculo predictivo del derecho a domicilio, mediante determinaciones volumétricas, de la capacidad abdominal y el contenido herniario. Sede: Hospital de Especialidades Médicas “Dr. Abel Gilbert Pontón” un diagnóstico oportuno es fundamental para dicha patología.

**Método:** Se aplicó neumoperitoneo progresivo mediante la colocación de catéter de un solo lumen por técnica de Seldinger modificada con el uso de una aguja de Veress, insuflando diariamente bajo control de presión, menor o igual a 15 mm de Hg, mediante el uso de un manómetro colocado a una llave de tres pasos. Al decimoctavo día se realizaron la herniorrafia mediante métodos sin tensión con el uso de prótesis (Técnica Liechtenstein) y resección quirúrgica de escroto redundante. El estado satisfactorio de la expansión de la cavidad abdominal se determinó mediante el cálculo volumétrico del espacio libre en la cavidad abdominal y del contenido del saco herniario.

**Reporte de Caso:** Se Trata de un paciente masculino de 33 años de edad sin antecedentes patológicos personales ni quirúrgicos, el cual porta una hernia inguino escrotal gigante de 8 años de evolución con dimensiones de 36x17x17 cm. Dicho paciente acude a emergencia por un cuadro de dolor abdominal de causa no quirúrgica y se decide su ingreso para tratamiento de forma programada.

**Conclusiones:** El neumoperitoneo progresivo preoperatorio, mediante el uso de catéter intrabdominal, permitió aumentar la capacidad de la cavidad abdominal de forma gradual con una adecuada introducción de todo el contenido herniario sin la presencia de complicaciones, y el cálculo volumétrico del espacio libre intrabdominal y del contenido herniario nos permitió determinar cuando el paciente tenía una expansión de la cavidad abdominal adecuada para la realización de la intervención quirúrgica.

**Palabras clave:** Neumoperitoneo progresivo, hernia inguinal, hernia con pérdida de derecho a domicilio.

## ABSTRACT

**Introduction:** The clinical case is important for your hernia size and by the technique used for its surgical corrections.

**Objectives:** The aim is to report the use of preoperative progressive pneumoperitoneum technique in a patient with a giant inguinal hernia in addition to the implementation of predictive calculation of the right to home, by volumetric determinations of capacity and abdominal hernia content.

**Case Report:** A 33 year-old male patient with or surgical or medical history, with a giant scrotal inguinal hernia, 8 years of evolution with dimensions of 36x17x17 cm. This patient came to emergency department with non-surgical abdominal pain. The patient was admitted and a surgical treatment was planned.

**Method:** progressive pneumoperitoneum was applied by placing a one lumen catheter with modified Seldinger technique using a Veress needle, blowing daily under pressure control, less than 15 mmHg under manometric pressure measure. At the 18th day of hospital stay an open tension free hernia repair with mesh placement was performed (Lichtenstein technique) and surgical removal of redundant scrotum. Satisfactory status of the expansion of the abdominal cavity was determined by calculation of the free space volume in the abdominal cavity and the contents of the sac.

**Conclusions:** The preoperative progressive pneumoperitoneum, using a catheter, enhance greatly the capacity of the abdominal cavity with a suitable gradual introduction of all the hernial contents without the presence of complications, and the calculation of clearance volume and intraabdominal hernial contents allow to determine when the patient has a proper expanding abdominal cavity to perform surgery.

**Keywords:** progressive pneumoperitoneum, inguinal hernia, hernia with loss of rights home.

## INTRODUCCIÓN

Las hernias con pérdida de derecho a domicilio son aquellas que presentan más del 50% del contenido intestinal en el saco herniario fuera de la cavidad abdominal nativa, con incapacidad para ser devueltas al interior de la cavidad abdominal, ya que existe una gran desproporción entre el continente y el contenido<sup>1, 2</sup>, reto este hizo que en 1940 el Dr. Iván Goñi Moreno<sup>3</sup> propusiera el uso de neumoperitoneo progresivo mediante la introducción de oxígeno intrabdominal como una ayuda para el tratamiento de las hernias con pérdida de derecho a domicilio. Sin embargo Banyai en 1931 fue el primero en realizar neumoperitoneo pero no fue con estos fines sino para el tratamiento de las cavernas tuberculosa mediante colapso pulmonar<sup>4,5</sup>. Años más tarde en los Estados Unidos, 1954 se reportan series por

los doctores Koontz y Graves <sup>6</sup>, donde no solo lo usan en hernias ventrales sino también en hernias inguinales gigantes y en la segunda etapa de reparación temprana de onfaloceles. <sup>7</sup>

El reparo de la pared abdominal, es un desafío para el cirujano general, sobre todo si tenemos en cuenta la importante función que ejerce esta en el organismo. La pared abdominal interviene en la de retención y protección visceral, es la ayuda activa de los movimientos del tronco, en la función de evacuación, de micción y además de importante ayuda a la regulación de los movimientos diafragmáticos para una ventilación pulmonar adecuada <sup>3,8,9</sup>.

Cuando existe una hernia con un gran saco, conteniendo cantidades importantes de vísceras, se producen cambios a nivel local (mesenterio, intestinos, tejido celular subcutáneo y piel que circunda a dicho saco) consistentes en disminución del retorno venoso de la cava y de la porta al tórax, además de la disminución del retorno venoso y linfático por la compresión que ejerce el anillo o defecto herniario fibrótico sobre las asas intestinales que cuelgan fuera de la cavidad. Todo lo anterior se traduce en un intestino y mesenterio edematoso, de diámetro considerable que dificulta su reducción. La inflamación mecánica que ejerce el anillo sobre las asas, origina adherencias de éstas entre sí, entre el saco y el defecto herniario. El tejido celular subcutáneo es presionado y se desvía lateralmente, atrofiándose el resto por compresión del contenido herniario, lo cual deja a la piel, también distendida en exceso, con poca circulación y con tendencia a la atrofia progresiva. Esto, desencadena, en casos avanzados, zonas ulceradas que difícilmente se pueden regenerar y que son asiento de proliferación bacteriana en forma crónica <sup>8,10</sup>.

El principal propósito del neumoperitoneo ideado por el Dr. Ivan Goñi Moreno en los paciente portadores de hernia con pérdida de derecho a domicilio, era aumentar las dimensiones de la cavidad abdominal, además mediante este, se logra elevar la presión intra-abdominal de manera gradual, estabilizar la función del diafragma, permite la elongación de los músculos y el aumento del volumen de la cavidad abdominal, la lisis de las adherencias, mejora la circulación portal, mesentérica e intestinal y produce vasodilatación local reactiva con aumento de macrófagos con lo cual mejora la respuesta cicatricial <sup>3,8</sup>. La insuflación de aire a la cavidad abdominal actúa como un expansor tisular neumático intraperitoneal y alarga la musculatura de la pared abdominal, aumentando con ello el volumen de la cavidad abdominal. Esto permite acomodar adecuadamente el contenido herniado sin

repercusión fisiológica para el paciente y atenúa los efectos fisiológicos adversos al crear lentamente un síndrome compartimental abdominal crónico <sup>2</sup>.

El desarrollo de un síndrome compartimental agudo, es la complicación más temida por el cirujano, en el postoperatorio inmediato, como consecuencia de la reducción del contenido herniario a la cavidad abdominal, lo que en ocasiones aun después de tratados con técnica de neumoperitoneo, nos es difícil determinar cuando estamos en condiciones de proceder a la reparación de la pared y reducción del mismo a una cavidad abdominal con adecuada relación contenido continente. Esta incógnita nos motivó a creación de un método predictivo del derecho a domicilio de las hernias tratadas con neumoperitoneo, mediante el cálculo y comparación de los volúmenes libres en la cavidad abdominal y el contenido del saco herniario.

En nuestro hospital no existen reportes de manejos de hernias con pérdida de derecho a domicilio, cuyo primer caso presentamos, con el objetivo de transmitir la experiencia obtenida con la técnica de herniorrafia precedida por neumoperitoneo progresivo.

## **REPORTE DE CASO**

Paciente Mestizo, masculino de 33 años de edad con antecedentes saludables, el cual acude a emergencia por presentar un cuadro de dolor a tipo cólico, inicialmente se interpretó como una oclusión intestinal, fue valorado por cirugía donde se descarta un abdomen agudo, pero el paciente era portador de una hernia inguino escrotal gigante con pérdida de derecho a domicilio (Figura 1). Al interrogatorio el paciente refiere haber comenzado su padecimiento hace 8 años con una pequeña hernia la cual fue aumentando de tamaño progresivamente, con algunos cuadros dolorosos intermitentes pero de pequeña intensidad, además últimamente refiere dificultad para deambular y la micción espontánea.

Al examen físico encontramos una gran hernia con dimensiones de 36x17x17 cm que llegaba hasta las rodillas, con paredes gruesas y la presencia de úlceras en el vértice del saco y escoriaciones por rozamiento en la cara interna de los muslos, además el pene no era visible, se identificaba a la palpación. La pared abdominal plana con paredes tensas por la fortaleza de los músculos anchos y largos del abdomen. (Figura 2).



*Figura 1. Hernia con pérdida de derecho a domicilio.*



*Figura 2. Ulceras de vértice*

En nuestro paciente se le realizó el neumoperitoneo mediante la colocación de un catéter de un lumen mediante el método de Seldinger, modificado mediante el uso de aguja de Veress, el mismo se colocó a nivel del reborde costal izquierdo y línea media clavicular.



*Figura 3. Medición de presión intrabdominal con uso de manómetro*

Posterior a su colocación se procedió a la introducción de oxígeno mediante un flujómetro de pared, hasta lograr una presión intrabdominal menor o igual a 15 mg de Hg, dicha presión controlada mediante un manómetro de presión conectado a través de una llave de tres pasos. Las insuflaciones se realizaron cada 3 días por un tiempo de 18 días, durante este tiempo no hubo ninguna complicación de la pared o del cateter.

Para el cálculo de volumen nos auxiliamos de la fórmula para determinar el volumen de una pirámide de base circular, ya que el neumoperitoneo recuerda esta imagen al igual que el contenido herniario, dos pirámides unidas por sus bases. (Figura 4-7), vale aclarar que la técnica radiográfica empleada, permite que las dimensiones de la radiografía y las del paciente sean iguales.

Volumen de una pirámide  $V= 1/3$  Área de la base x Altura (h)  
Área de la base:  $A= \pi \times r^2$   
 $V=1/3 \pi \times r^2 \times h$

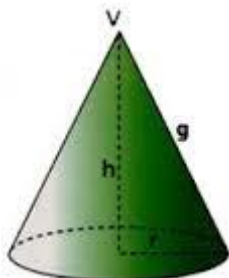


Figura 4. Pirámide de base circular

Volumen de Espacio libre en cavidad Abdominal.

$\pi$ : 3,14

$r= 18$

$h= 7$

$V=1/3 \pi \times r^2 \times h$

$V= 1/3 \{3.14 \times (18)^2 \times 7\}$

$V=23723\text{ml}$

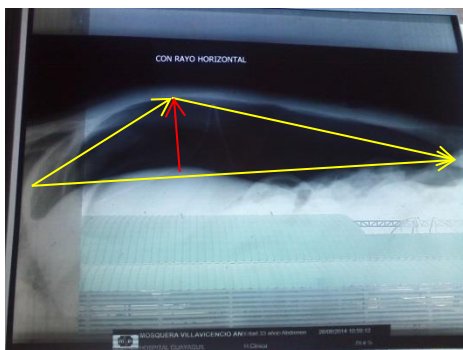


Figura 5. Neumo intrabdominal  
Volumen del contenido herniario:

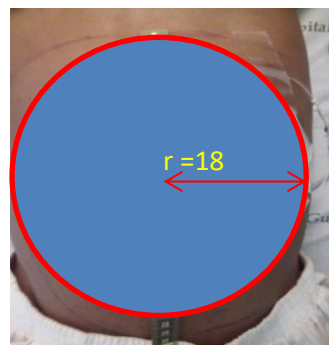


Figura 6 Base de la pirámide

El volumen de contenido herniario está constituido por dos pirámides de igual altura y una base común (Figura 7).

$\pi$ : 3,14

$r= 8.5$

$h= 15$

$V=1/3 \pi \times r^2 \times h$

$V= 1/3 \{3.14 \times (8.5)^2 \times 15\}$

$V= 1134 \text{ ml} \times 2$

V de la Hernia= 2268 ml

Para la determinación del radio de la base de ambas pirámides en el saco herniario, fue necesaria la medición del perímetro de la circunferencia (Figura 8).

$$P = 2 \pi r$$
$$R = P / 2\pi$$
$$P = 53.5$$
$$R = 8.5$$

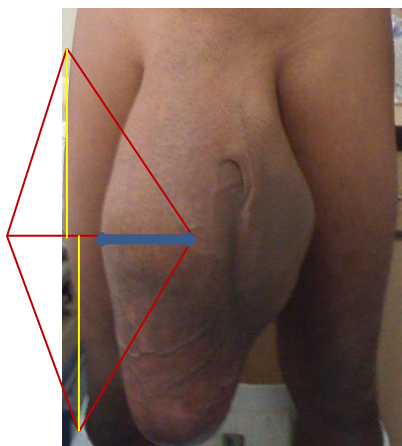


Figura 7.



Figura 8. Perímetro de la base

Volumen de cavidad abdominal= 2373

Volumen de contenido herniario= 2268

El abordaje quirúrgico se realizó por medio de la incisión de Marrow a nivel inguinal, una vez abordado el canal inguinal se procede a la apertura del saco donde se encontró, epiplón mayor, ciego, intestino delgado y parte de yeyuno, además líquido intestinal, todas las estructuras sin compromiso vascular, se introdujeron a la cavidad abdominal, luego a la disección de todo el saco resección del mismo y posteriormente plastia de escroto redundante, el anillo inguinal profundo dilatado de aproximadamente 6 cm, su reparación y de la pared posterior se realizó por técnica protésica de Liechtenstein, no se reportó ninguna complicación desde el punto de vista hemodinámico, durante el transoperatorio ni en el postoperatorio (Figura 9), el paciente fue dado de alta a las 48 horas y un seguimiento semanal por consulta externa donde tampoco se reportó ningún tipo de complicación.





Figura 9. Paciente operado

## DISCUSIÓN

La reparación de las hernias inguinales y ventrales gigantes con “pérdida del derecho a domicilio” continúa siendo un reto para el cirujano. La obesidad, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la desnutrición, la cardiopatía y la nefropatía a menudo se asocian y/o predisponen a que una hernia común evolucione a este tipo de hernias, que cuando se reparan de manera “convencional” con cierre primario forzado, están condenadas al fracaso, con alto índice de recidiva en el mejor de los casos, ya que la mortalidad puede llegar al 50%<sup>11</sup>. Esto es consecuencia del incremento brusco de la presión intraabdominal, que a nivel cardiovascular se manifiesta con disminución del gasto cardíaco por reducción del retorno venoso (precarga) y aumento de la resistencia vascular periférica (postcarga),<sup>12</sup> con disminución indirecta de la contractilidad del corazón al disminuir la adaptabilidad ventricular izquierda.<sup>13</sup> A nivel mesentérico y esplácnico hay disminución del flujo vascular,<sup>14</sup> el funcionamiento renal se deteriora por disminución en el flujo venoso lo que causa oliguria y azoemia, asimismo se liberan hormonas como la renina, que repercute en el flujo arterial sistémico. Al reducir el volumen torácico y comprimir el diafragma se reduce la capacidad vital que puede llevar a la insuficiencia respiratoria grave con hipoxemia e hipercapnia.<sup>15</sup>

El neumoperitoneo progresivo actúa de manera similar al embarazo o al acúmulo de líquido ascítico, expande los tejidos blandos de la pared abdominal<sup>16</sup> sin aumento significativo de la presión intraabdominal, con lo que se obtiene un incremento substancial del área de tejido musculo aponeurótico que permite efectuar la plastia prácticamente sin tensión, con lo que se logran ventajas adicionales como el incremento de la capacidad vital por aumento en el tono diafragmático y mejoría en la eficacia de otros músculos respiratorios en el preoperatorio, como lo demostró Goñi-Moreno.

En el caso de las hernias ventrales con pérdida de derecho a domicilio al término del neumoperitoneo, puede lograrse la introducción del contenido hacia la cavidad abdominal de forma espontánea<sup>16</sup>. Lo cual no ocurrió en nuestro caso por tratarse de una hernia inguinal y con un anillo inguinal estrecho.

La técnica ha sufrido modificaciones, con el correr del tiempo, como las de cambiar el afanoso sistema original de introducir aire ambiente con sistema de sifón con yodopovidona. Caldironi<sup>17</sup> utilizaba insufladores automáticos para laparoscopia con dióxido de carbono, sin embargo, su absorción es demasiado rápida, requiere sesiones frecuentes que impiden su aplicación en forma ambulatoria. Mayagoitia y col. introducen una nueva modificación a la técnica de Martínez, con el objetivo de realizar una punción más segura y evitar punciones accidentales viscerales. Consiste en hacer la punción inicial con aguja de Veress y a través de ella, realizar el procedimiento de Seldinger para la colocación del catéter<sup>1,18</sup>. Método que de igual manera usamos en nuestro paciente solo añadiéndole mediante una llave de tres pasos al catéter de un lumen, un manómetro para controlar las presiones obtenidas en la cavidad abdominal. (Figura 3)

En nuestro caso empleamos el uso de oxígeno de pared, el cual por su absorción más lenta nos permitió disminuir la periodicidad del proceso y de forma ambulatorio, no siendo así en nuestro paciente, donde fue necesario su hospitalización, por tratarse de un paciente con muy bajo nivel sociocultural, y alto riesgo de complicaciones además de igual manera a Martínez y Col en sus trabajos, suelen hacer la punción inicial con aguja de Veress y a través de ella, realizar el procedimiento de Seldinger para la colocación del catéter<sup>7</sup>.

La duración del neumoperitoneo en nuestro paciente fue de dieciocho días, número de días que se ajusta a los usados por las distintas series para las hernias inguinales<sup>18</sup>, una vez decidida la intervención quirúrgica la técnica de reparación fue plastia tipo Liechtenstein, la misma técnica empleada por la mayoría de los autores<sup>19</sup>

## **CALCULO PREDICTIVO DEL DERECHO A DOMICILIO**

La mayor incógnita a que nos enfrentamos los cirujanos cuando tratamos un paciente con neumoperitoneo progresivo para el tratamiento de una hernia con pérdida de derecho a domicilio, es cuando existe una expansión abdominal

adecuada para recibir todo el contenido herniario, en nuestro caso realizamos los cálculos volumétricos del espacio libre de la cavidad abdominal y el cálculo de volumen del contenido herniario y así de esta manera según su relación podemos predecir si estamos en condiciones de proceder a la intervención quirúrgica sin temor a existencia de un síndrome compartimental postoperatorio.

En un trabajo realizado por Tanaka et al, de igual manera obtuvieron cálculos volumétricos aproximados, a partir de los 3 diámetros espaciales, aplicando fórmulas de volumen del elipsoide que consideran que es la figura geométrica que más se asemeja a los sacos herniarios o incluso a la cavidad abdominal<sup>20</sup>. Más recientemente otros autores han tratado de realizar estas mediciones a través de las imágenes obtenidas de la tomografía y el auxilio de un software para el cálculo de dichos espacios <sup>21</sup>. En nuestro paciente las cavidades siempre recuerdan las imágenes de pirámides de base circular, por lo que fue necesario el uso de la fórmula para el cálculo volumétrico de una pirámide<sup>22</sup>

Una vez realizado los cálculos determinamos que el volumen de la cavidad abdominal es mayor que el volumen del contenido herniario, por lo que podemos predecir que estamos en condiciones de intervenir quirúrgicamente, incluso si ambos valores fuesen iguales también se puede proceder a la operación, ya que existen condiciones dentro del saco que favorecen a esta relación de volumen. En el saco herniario de igual manera que en la cavidad abdominal existe aire y además líquido seroso, la estrechez del anillo herniario actúa como una pseudo-oclusión provocando retención de líquido y gases en las asas intestinales que se encuentran dentro del saco herniario, las cuales una vez dentro de la cavidad abdominal disminuirán su volumen y todos estos factores favorecen a la relación del continente sobre el contenido.

Finalmente podemos comentar que el neumoperitoneo progresivo preoperatorio, mediante el uso de catéter intrabdominal, permitió aumentar la capacidad de la cavidad abdominal de forma gradual con una adecuada introducción de todo el contenido herniario sin la presencia de complicaciones, (Figura 9) y el cálculo volumétrico del espacio libre intrabdominal y del contenido herniario nos permitió determinar cuando el paciente tenía una expansión de la cavidad abdominal adecuada para la realización de la intervención quirúrgica.

#### **Contribución del autor.**

**Boris Cedeño:** Concepción y diseño del autor. Recolección de datos, revisión bibliográfica, escritura y análisis del artículo con lectura y aprobación de la versión final.

#### **Información del Autor**

Boris Cedeño Ruiz, Médico General, con títulos de 4to nivel en Maestría en Gestión en Directiva en Instituciones de la Salud emitida por la Universidad Tecnológica Latinoamérica en Línea, Maestría en Prevención en Riesgos Laborales emitida por la Universidad Europea de Canarias y Maestría en Educación Universitaria emitida por la Universidad Europea de Madrid

#### **Disponibilidad de datos.**

Los datos fueron recolectados de revistas y bibliotecas virtuales y está a disposición.

#### **Declaración de intereses.**

El autor Boris Alexis Cedeño Ruiz no reporta conflicto de intereses.

#### **Autorización de publicación.**

El autor autoriza su publicación en la revista Ateneo. El autor enviará firmado un formulario que será entregado al Editor.

#### **Consentimiento informado.**

El autor (s) envía al Editor, el consentimiento informado firmado por el paciente o sus representantes, previo a su publicación, en caso de investigación en seres humanos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Mayagoitia JC, Martínez A. Neumoperitoneo Progresivo preoperatorio para el manejo de hernias con pérdida de dominio. Hernias de la Pared abdominal. Tratamiento Actual. Asociación Mexicana de Hernias. México. Editorial Alfil. 2009. p. 305-408.
2. Carbonell A. Hernia ventral masiva con pérdida de dominio. En Jones DB. Cirugía de la Hernia.ed.Lippincott Williams & Wilkins.2012
3. Goñi-Moreno I. Chronic eventrations and large hernias: preoperative treatment by progressive pneumoperitoneum-original procedure. Surgery 1947; 22: 945-53.
4. Cady B, Brooke-Cowden GL. Repair of massive abdominal wall defects: combined use of pneumoperitoneum and Marlex mesh. Surg Clin North Am 1976; 56: 559-70.
5. Raynor RW, Del Guercio LR. The place for pneumoperitoneum in the repair of the massive hernia. World J Surg 1989; 13: 581-5.
6. Koontz AR, Graves JW. Preoperative pneumoperitoneum as and aid in the handling of gigantic hernias. Ann Surg 1954; 140: 759-62
7. Mansuy MM, Hager HG. Pneumoperitoneum in preparation for correction of giant hernias. N Engl J Med 1958; 258: 33-4.

8. Mayagoitia JC. Neumoperitoneo progresivo preoperatorio para el manejo de hernias con pérdida de dominio. En Mayagoitia JC. Hernias de la pared abdominal. Tratamiento actual. Ed. Alfill. 2009.
9. Mayagoitia González JC, Arenas Reyes JC, Suárez Flores D, Díaz de León V, Álvarez Quintero R. Neumoperitoneo progresivo pre-operatorio en hernias de la pared abdominal con pérdida de dominio. *Cir General* 2005;27:280-285.
10. Garaulet González M, et cols. Neumoperitoneo en el tratamiento de hernias gigantes. *Cir Esp.* 2006;80:220-3.
11. Amid PK, Shulman AG, Lichtenstein IL. A simple stapling technique for prosthetic repair of massive incisional hernias. *Am Surg* 1994; 60: 934-7.
12. Mason EE. Pneumoperitoneum in the management of giant hernia. *Surgery* 1956; 39: 143-51.
13. Kashtan J, Green JF, Parsons EQ. Hemodynamic effects on increased abdominal pressure. *J Surg Res* 1981; 30: 249-55.
14. Robotham JL, Wise RA, Bromberger-Barnea B. Effects on changes in abdominal pressure on left ventricular performance and regional blood flow. *Crit Care Med* 1985; 13: 803-9.
15. Caldwell CB, Ricotta JJ. Changes in visceral blood flow with elevated intra-abdominal pressure. *J Surg Res* 1987; 43: 14-20.
16. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intraabdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg* 1984; 199: 28-30.
17. Caldironi MW, Romano M, Bozza F, Pluchinotta AM, Pelizzo MR, Toniato A, et al. Progressive pneumoperitoneum in the management of giant incisional hernias: a study of 41 patients. *Br J Surg* 1990; 77: 306-8.
18. Minossi JG, Oliveira WK, Llanos JC, Ielo SM, Hasimoto CN, Pereira RS. O uso do pneumoperitônio progressivo no pré-operatório das hérnias volumosas da parede abdominal. *Arq Gastroenterol* 2009; 46:121-6.
19. Amid PK. The Lichtenstein open tension-free hernioplasty. *Cir Gen* 1998; 20(Supl 1): 17-20.
20. Tanaka EY, Yoo JH, Rodrigues Jr AJ, Utiyama EM, Birolini D, Rasslan S. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain. *Hernia*. 2010;14:63–9.

21. Pamiés J, Aboud C, Navarro V. Original La valoración cualitativa y cuantitativa de la hernia abdominal con tomografía computarizada multidetector. Rev Hispanoam Hernia. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehah.2013.07.003>.
22. Baldor J. Volumen de los poliedros. In: Baldor J. Mexico: Publicaciones Cultural; 2004. P. 262-82