

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS**

Principales hallazgos tomográficos predictores de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en pacientes críticamente enfermos, revisión sistemática.

Trabajo final de graduación sometido a la consideración del comité de la especialidad en radiología e imágenes médicas para optar por el grado de título de Médico Especialista en Radiología e Imágenes Médicas.

Dr. Oscar Mario Roldan Cerdas

Médico Residente de Radiología e Imágenes Médicas

Código: 12 774

Carnet UCR: B79464

San José, Costa Rica

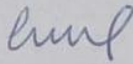
2023

"Esta revisión sistemática fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Radiología e Imágenes Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en el Programa de Posgrado Radiología e Imágenes Médicas"



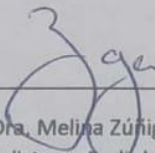
---

Dr. Manuel Hernández Gaitán  
Asistente Especialista en Radiología e Imágenes Médicas y Coordinador  
Nacional del Programa de Postgrado en Radiología e Imágenes Médicas de la  
Universidad de Costa Rica



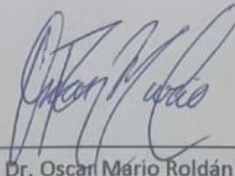
---

Dra. Caroline Fajardo Aguilar  
Asistente Especialista en Radiología e Imágenes Médicas  
Tutora del presente trabajo



---

Dra. Melina Zúñiga Quirós  
Asistente Especialista en Radiología e Imágenes Médicas  
Lectora del presente trabajo



---

Dr. Oscar Mario Roldán Cerdas  
Sustentante



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEP Sistema de  
Estudios de Posgrado

**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Oscar Mario Roldán Cerdas, con cédula de identidad 1-1357-0361, en mi condición de autor del TFG titulado Principales hallazgos tomográficos predictores de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en pacientes críticamente enfermos, revisión sistemática

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## **Dedicatoria y agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido fundamentales en mi camino hacia la finalización de mi residencia en Radiología e Imágenes Médicas.

En primer lugar, quiero agradecer a madre Maribel, mayor fuente de inspiración, quien siempre ha creído en mi y me ha impulsado a lo largo de mi vida a alcanzar todo aquello que me propongo, gracias por todo el apoyo a lo largo de mi vida, agradezco de corazón todos tus sacrificios y toda la dedicación que has puesto para ser la persona que hoy soy.

A mi novia Alondra, quiero expresar mi gratitud por su amor, paciencia y comprensión durante todo este camino, mi amor, gracias por estar siempre a mi lado apoyándome, gracias por el ánimo en los momentos más difíciles y por tu cariño constante que me ayudó a superar los momentos más desafiantes de mi formación. No podría haber llegado hasta aquí sin ti, y espero que podamos compartir juntos muchos más logros en el futuro.

A mis profesores y mentores, quienes han compartido su profundo conocimiento y experiencia conmigo a lo largo de estos años que ha contribuido a convertirme en el profesional que soy hoy. Sus enseñanzas han sido una fuente constante de inspiración y crecimiento, y estaré eternamente agradecido por ello.

A todos mis compañeros de residencia, han sido una parte fundamental, hemos compartido largas jornadas de estudio, guardias que parecían interminables y momentos de camaradería que siempre voy a recordar.

Este logro marca el final de una etapa y el comienzo de una nueva en mi carrera. Todos ustedes han sido parte esencial de mi viaje y, por eso, les estoy eternamente agradecido.

## Tabla de contenidos

|  |      |
|--|------|
| Portada .....                              | i    |
| Dedicatoria y agradecimientos.....         | iv   |
| Tabla de contenidos.....                   | v    |
| Lista de tablas.....                       | vii  |
| Lista de figuras .....                     | viii |
| Abreviaturas.....                          | ix   |
| Resumen.....                               | 1    |
| Introducción .....                         | 3    |
| Justificación .....                        | 4    |
| Formulación del problema.....              | 6    |
| Problema de investigación:.....            | 6    |
| Pregunta de investigación: .....           | 6    |
| Objetivos .....                            | 7    |
| Objetivo general .....                     | 7    |
| Objetivos específicos .....                | 7    |
| Marco teórico .....                        | 8    |
| Aspectos históricos .....                  | 8    |
| Incidencia y pronóstico .....              | 9    |
| Diagnostico.....                           | 9    |
| Definiciones .....                         | 10   |
| Factores de riesgo .....                   | 11   |
| Fisiopatología .....                       | 12   |
| □ Sistema cardiovascular.....              | 12   |
| □ Sistema pulmonar .....                   | 13   |
| □ Sistema renal .....                      | 13   |
| □ Sistema gastrointestinal.....            | 13   |
| □ Función del hígado .....                 | 14   |
| Metodología .....                          | 15   |
| Tipo de estudio .....                      | 15   |
| Búsqueda de literatura.....                | 15   |
| Estrategias de búsqueda de literatura..... | 16   |

|   |    |
|---|----|
| Criterios de Inclusión y Exclusión .....                                  | 16 |
| Criterios de inclusión:.....  | 16 |
| Criterios de exclusión:.....  | 16 |
| Discusión .....   | 24 |
| Síndrome del vientre redondo .....  | 24 |
| Relación de altura peritoneal-abdominal.....                              | 25 |
| Engrosamiento de la pared intestinal con realce (intestino de shock)..... | 26 |
| Signo de mosaico de perfusión hepático .....                              | 27 |
| Estrechamiento de la vena cava inferior y de las venas abdominales.....   | 27 |
| Deformación de vísceras abdominales sólidas.....                          | 28 |
| Elevación del diafragma.....  | 29 |
| Conclusión .....  | 30 |

## Lista de tablas

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> | Factores de riesgo para el desarrollo de HIA y SCA.....                 | 11 |
| <b>Tabla 2.</b> | Descriptores de búsqueda o términos clave: Descriptores DeCs y MeSH ... | 15 |
| <b>Tabla 3.</b> | Base de datos, descripción y cantidad de documentos recuperados. ....   | 17 |
| <b>Tabla 4.</b> | Presentación de las publicaciones incluidas .....                       | 20 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Búsqueda de literatura .....   | 19 |
| <b>Figura 2.</b> Signo del vientre redondo. Este signo consiste en la relación entre el diámetro anteroposterior y transversal del abdomen y se mide en donde la arteria renal izquierda cruza la aorta. .... | 25 |
| <b>Figura 3.</b> Relación de altura peritoneal – abdominal. ....  | 26 |
| <b>Figura 4.</b> Engrosamiento hiperdenso de la pared del intestino (flechas azules) .....  | 27 |
| <b>Figura 5.</b> Estrechamiento de la vena cava inferior (cabeza de flecha azul en imagen de la izquierda) y de las venas abdominales (cabeza de flecha azul en imagen de la derecha). 28                     |    |
| <b>Figura 6.</b> Compresión renal severa con colapso y estrechamiento de las venas renales. 29  |    |
| <b>Figura 7.</b> Elevación del diafragma. ....  | 29 |



## **Abreviaturas**

**DeCS:** Descriptores en Ciencias de la Salud

**HIA:** Hipertensión intraabdominal

**MeSH:** Medical Subjects Headings

**PIA:** Presión intra-abdominal

**RM:** Resonancia magnética

**SCA:** Síndrome compartimental abdominal

**TC:** Tomografía computarizada

**WSACS:** Sociedad Mundial del Síndrome del Compartimento Abdominal

## Resumen

La hipertensión intraabdominal (HIA) y el síndrome compartimental abdominal (SCA) son complicaciones graves que se pueden presentar en pacientes críticamente enfermos. Estas condiciones se han visto asociadas con disfunción de múltiples órganos y con una mayor tasa de mortalidad de no ser reconocidas y tratadas de forma adecuada.

La tomografía axial computarizada (TC), permite la identificación de ciertos hallazgos predictores de HIA y SCA que ayudan en el diagnóstico temprano y oportuno de estas condiciones. Estos hallazgos complementan el proceso de decisión clínica y mejoran la toma de decisiones para el manejo adecuado de estas complicaciones, lo que a su vez mejora la sobrevivencia de los pacientes afectados.

El objetivo de esta revisión sistemática es identificar los principales hallazgos predictores de HIA y SCA en pacientes críticamente enfermos, a través de una exhaustiva búsqueda en bases de datos médicas (PubMed, Scopus, ClinicalKey, Google académico, ProQuest, Springer y EBSCO) utilizando términos de búsqueda relacionados previamente validados por las herramientas Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subjects Headings (MeSH). Los estudios seleccionados se sometieron a una evaluación de calidad y se utilizó la guía PRISMA.

Los resultados de esta revisión sistemática revelaron varios hallazgos tomográficos importantes que pueden predecir el desarrollo de HIA y SCA. Algunos de sus hallazgos incluyen: el signo del vientre redondo, relación de la altura peritoneal-abdominal, intestino de shock, signo del mosaico de perfusión hepática, estrechamiento de la vena cava inferior y de las venas abdominales, entre otros.

En conclusión, la TC es una herramienta valiosa para el diagnóstico temprano y la evaluación de HIA y SCA en pacientes con afecciones abdominales agudas. La identificación de estos hallazgos tomográficos predictores puede ser de gran utilidad para los radiólogos y los clínicos en la toma de decisiones y en el manejo adecuado de estas complicaciones, lo que a su vez contribuirá a mejorar los resultados clínicos y la supervivencia de los pacientes afectados.

Se destaca la necesidad de futuras investigaciones para validar y ampliar estos hallazgos, así como desarrollar criterios diagnósticos más precisos y estandarizados.

## Introducción

La hipertensión intraabdominal (IAH) y el síndrome abdominal compartimental (SCA) constituyen un espectro de anomalías fisiológicas resultantes de elevaciones patológicas de la presión intraabdominal (PIA).<sup>1</sup>

La HIA y el SCA representan condiciones médicas de gran importancia en pacientes críticamente enfermos, con el potencial de tener graves implicaciones en la morbilidad y considerándose incluso como predictores independientes de mortalidad.<sup>2</sup> Estas condiciones pueden surgir como consecuencia de diversas afecciones abdominales agudas y, en ocasiones, pueden pasar desapercibidas o diagnosticarse tardíamente debido a su naturaleza ya que pueden ser confundidas con otras complicaciones con manifestaciones clínicas similares, así como también por el desconocimiento existente con respecto a estas patologías.<sup>3</sup>

La Sociedad Mundial del Síndrome del Compartimento Abdominal (WSACS por sus siglas en inglés) define la HIA como la PIA sostenida por encima de 12 mmHg y la divide en 4 grados: grado I (12–15 mmHg), grado II (16–20 mmHg), grado III (21 - 25 mmHg) y grado IV (> 25 mmHg).<sup>4</sup>

La medición de la presión intraabdominal (PIA) es un componente clave en la evaluación de HIA y SCA, pero su uso rutinario es limitado y puede no ser posible en todas las situaciones clínicas.<sup>5</sup> En este contexto, la tomografía computarizada (TC) y el papel del radiólogo se ha convertido en una herramienta esencial para la identificación de hallazgos radiológicos que podrían predecir o alertar sobre la presencia de HIA y SCA en pacientes críticamente enfermos.

## Justificación

La hipertensión intraabdominal (HIA) y el síndrome compartimental abdominal (SCA) son afecciones médicas de suma relevancia, especialmente en el contexto de pacientes críticamente enfermos. El SCA se ha identificado que es una causa de morbilidad y mortalidad significativas entre pacientes quirúrgicos, médicos y pediátricos en estado crítico. La HAI y el SCA, anteriormente presentes, pero significativamente subestimados, ahora se reconocen como fenómenos comunes en las unidades de cuidados intensivos (UCI). La PIA elevada ha sido identificada como un predictor independiente de mortalidad durante enfermedades críticas y probablemente desempeña un papel importante en el desarrollo de insuficiencia orgánica multisistémica y finalmente en la mortalidad de estos pacientes.<sup>6</sup>

No obstante, el diagnóstico de HIA y SCA plantea un desafío considerable en la práctica clínica, ya que sus síntomas, a menudo inespecíficos, pueden solaparse con otras afecciones, lo que dificulta su detección temprana.<sup>(7)</sup> Además, la medición de la presión intraabdominal (PIA), un componente fundamental para la confirmación de estas condiciones, no se realiza de manera sistemática y puede no ser posible en todas las situaciones clínicas.<sup>8</sup>

Es en este contexto que la tomografía computarizada (TC) emerge como una herramienta diagnóstica esencial. Estudios limitados han investigado el papel de la TC en la predicción de la presencia de HIA y/o SCA. Como la TC sigue siendo la imagen transversal más común realizada en pacientes críticamente enfermos, la identificación de hallazgos en la TC que puedan predecir la HIA subyacente puede ser útil en la detección de los pacientes que deben someterse a una medición de la PIA mediante el método convencional<sup>9</sup>

La TC permite la identificación de hallazgos radiológicos que podrían estar relacionados con la presencia de HIA y SCA. Sin embargo, a pesar de la importancia de la TC en la evaluación de pacientes críticamente enfermos, actualmente existe poca literatura que identifique de manera sistemática los principales hallazgos tomográficos relacionados con HIA y SCA en pacientes críticamente enfermos. Esto dificulta la toma de decisiones

clínicas informadas. Una revisión sistemática que reúna y analice la evidencia disponible sobre estos hallazgos tomográficos podría proporcionar información valiosa a médicos, radiólogos y otros profesionales de la salud que trabajan en el cuidado de pacientes críticamente enfermos. Además, podría identificar áreas de investigación futura necesarias para mejorar la comprensión de estas condiciones.

## **Formulación del problema**

### **Problema de investigación:**

El problema de esta investigación consiste en determinar los hallazgos tomográficos predictores de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en pacientes críticamente enfermos.

### **Pregunta de investigación:**

“¿Cuáles son los principales hallazgos en tomografía computarizada que pueden predecir la presencia de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en pacientes críticamente enfermos?”

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Realizar una revisión sistemática exhaustiva de la literatura científica disponible para identificar, sintetizar y evaluar de manera sistemática y objetiva los hallazgos tomográficos más frecuentes y predictores de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en pacientes críticamente enfermos.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar los hallazgos tomográficos que se identifican con mayor frecuencia en pacientes en pacientes críticamente enfermos con hipertensión intraabdominal y/o síndrome compartimental abdominal.
2. Definir cuales hallazgos tomográficos de pacientes con hipertensión intraabdominal y/o síndrome compartimental abdominal han demostrado estadísticamente una mayor asociación con estas patologías de forma tal que se puedan considerar como predictores de las mismas.
3. Determinar las posibles repercusiones clínicas de la identificación y reporte pronto y oportuno de los hallazgos tomográficos sugestivos de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal del paciente críticamente enfermo en cuanto al manejo y pronóstico de estos pacientes.



## Marco teórico

### Aspectos históricos

- En 1851 se constata que los esfuerzos espiratorios extremos producen la pérdida de pulso arterial y de ahí la importancia que tendría poder conocer la naturaleza y magnitud de las presiones dentro de la cavidad abdominal.<sup>10</sup>
- En 1863 y 1870 Marie y Buró fueron los primeros en relacionar la HIA con la disfunción respiratoria.<sup>7</sup>
- Wendt identificó por primera vez en 1876 el efecto deletéreo de la PIA sobre la función renal y el gasto urinario.<sup>10</sup>
- En 1878 Quincke demostró que al aumentar la PIA disminuía el retorno venoso al corazón.<sup>10</sup>
- En 1890 Heinricus comprobó que una PIA muy elevada incrementaba la mortalidad porque disminuía la movilidad diafragmática y aumentaba la presión intratorácica.<sup>7</sup>
- En 1911 Emerson midió con éxito la PIA en seres humanos.<sup>7</sup>
- Weitz estudió la PIA en pacientes con ascitis, hallando valores positivos de presión abdominal y determinó que la PIA es el resultado de la combinación de las fuerzas de la presión hidroestática y de la tensión de la pared abdominal. Además, demostró que la PIA aumenta en inspiración y disminuye en espiración pasiva.<sup>10</sup>
- Entre los años 1920 a 1940, fueron descritas diferentes técnicas de medidas de presión intravesical, intragástrica e intracolónica en modelos con animales de experimentación.<sup>10</sup>
- En 1923 Thorington y Schmidt informaron del restablecimiento del gasto urinario por medio de la descompresión abdominal quirúrgica.<sup>10</sup>

- Söderberg y Westin (1970) fueron los primeros en describir la fuerte correlación entre PIA y presión intravesical durante la laparoscopia en humanos. <sup>10</sup>
- En 1984, Krony y Harman, divulgaron la medición de la PIA con un catéter transvesical y plantearon indicaciones para la descompresión abdominal si la PIA era mayor de 25 mmHg. <sup>7</sup>
- En diciembre de 2004 tuvo lugar el primer Congreso del Síndrome Compartimental Abdominal, realizado en Australia, donde 170 médicos especialistas de diferentes áreas involucradas en el diagnóstico y tratamiento de esta entidad consensuaron una serie de definiciones, que fueron publicadas en 2006. <sup>10</sup>

### **Incidencia y pronóstico**

La hipertensión intraabdominal (HIA) y el síndrome compartimental abdominal (SCA) se registran en hasta el 30 al 49% <sup>11</sup> y el 4 a 30% <sup>7</sup> de los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos respectivamente; documentado una fuerte asociación con el desarrollo de disfunción multiorgánica, estancia hospitalaria y en la UCI más larga y finalmente con una mayor mortalidad en pacientes críticamente enfermos<sup>10,12</sup>, alcanzando porcentajes de mortalidad de hasta 67.7% y 75.9% a los 28 días y 90 días respectivamente, una vez que se desarrolla el SCA. <sup>13</sup>

### **Diagnostico**

El estándar de oro para el diagnóstico de HIA es la medición de la presión intravesical, que se realiza al lado de la cama con el paciente en decúbito supino siguiendo los siguientes pasos<sup>8</sup>: 1) Medición de la PIA al final de la espiración en el paciente ventilado. 2) Paciente en decúbito supino, 0 grados, en ausencia de contracciones musculares abdominales voluntarias. 3) El «cero» del transductor de presión debe localizarse a nivel de la cresta ilíaca y línea axilar media. 4) Con la vejiga vacía, se instilan mediante sonda vesical 25 ml de suero fisiológico a temperatura ambiente (o infundir 1 ml/kg hasta 50-100 ml) y medir tras 30-60 segundos. 5) La sonda vesical se ocluye distalmente y en la porción proximal de la sonda se inserta una aguja de calibre

16 G o superior, conectada a su vez a un transductor de presión que proporciona los datos.

## **Definiciones**

La Sociedad Mundial para el Síndrome del Compartimento Abdominal se fundó en 2004 para promover la investigación, fomentar la educación y mejorar la supervivencia de los pacientes con HIA y SCA. Los artículos de consenso sobre la medición de la PIA y el diagnóstico y tratamiento de la HIA/SCA se publicaron por primera vez en 2006 y 2007 y un algoritmo de tratamiento médico en 2009. Posteriormente, en 2013, la Sociedad Mundial para el Síndrome del Compartimento Abdominal publicó una versión actualizada de las definiciones, directrices y del algoritmo tratamiento médico.<sup>14,15</sup>

Algunas de las definiciones más importantes se resumen a continuación:

La HIA se define por una elevación patológica sostenida o repetida de la PIA igual o mayor a 12 mmHg en tres mediciones en tomas de 1 a 6 horas y/o presión de perfusión abdominal, definida como la presión arterial media menos la PIA ( $PPA = PAM - PIA$ ) de 60 mmHg o menos en mínimo dos mediciones estandarizadas entre 1 y 6 horas.<sup>16</sup>

La HIA se clasifica del grado I al grado IV de la siguiente forma:<sup>17</sup>

- Grado I: PIA 12-15 mm Hg
- Grado II: PIA 16-20 mm Hg
- Grado III: PIA 21-25 mm Hg
- Grado IV: PIA >25 mm Hg

El síndrome compartimental abdominal se define como la presencia de una PIA de 20 mmHg o más, asociando falla en uno o múltiples sistemas orgánicos que no deben estar presentes previamente.<sup>18,10</sup>

La HIA o SCA primario es una afección asociada con una lesión o enfermedad en la región abdominopélvica que frecuentemente requiere una intervención quirúrgica o intervencionista radiológica temprana.<sup>18,10</sup>

La HIA o SCA secundaria se refiere a afecciones que no se originan en la región abdominopélvica; incluye condiciones como sepsis y fuga capilar, quemaduras mayores y otras entidades que requieren de resucitación masiva con líquidos).<sup>18,10</sup>

### Factores de riesgo

Se ha descrito una gran cantidad de factores de riesgo de HIA/SCA, pero se pueden dividir en gran medida en tres categorías: disminución de la distensibilidad abdominal, un aumento del volumen intraabdominal o un aumento de la permeabilidad vascular (tabla 1)<sup>15,8</sup>

**Tabla 1.** Factores de riesgo para el desarrollo de HIA y SCA.

|   |  |
|---|--|
| Disminución de la distensibilidad de la pared abdominal | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obesidad</li> <li>• Cirugía abdominal</li> <li>• Posición en prono</li> <li>• Hematoma de la vaina del recto</li> <li>• Quemaduras con escaras abdominales</li> <li>• Ventilación mecánica</li> <li>• Disincronía del ventilador</li> </ul> |
| Aumento del volumen intraabdominal                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distensión gástrica</li> <li>• Íleo mecánico y paralítico</li> <li>• Tumor intraabdominal o retroperitoneal</li> <li>• Ascitis</li> <li>• Hemoperitoneo</li> <li>• Neumoperitoneo</li> <li>• Abscesos abdominal</li> </ul>                  |
| Fuga capilar y reanimación con líquidos.                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidosis</li> <li>• Hipotermia</li> <li>• Coagulopatía</li> <li>• Transfusión masiva</li> <li>• Sepsis</li> <li>• Reanimación con altos volúmenes de líquido</li> </ul>   |

Fuente: Caruso M, Rinaldo C. Abdominal compartment syndrome: what radiologist needs to know. Radiol Med [Internet]. 2023. (citado en 1 de octubre de 2023);1–13. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4>

El aumento del volumen intraabdominal puede ser secundario a un aumento del volumen intraluminal o extraluminal dentro de la cavidad abdominal. El aumento del volumen extraluminal puede acumularse libremente en la cavidad abdominal o presentarse en forma de colecciones intraabdominales. El edema tisular, a menudo en un contexto de reanimación o sobrecarga de líquidos, puede ser otra causa de aumento del volumen extraluminal. En casos raros, la HIA/SCA puede ser causada por un aumento del volumen de órganos sólidos nativos (por ejemplo, esplenomegalia o en trasplantes de órganos sólidos).<sup>15</sup>

Cuando disminuye la distensibilidad de la pared abdominal, es mucho más probable que cualquier aumento en el volumen intraabdominal produzca un aumento significativo de la PIA. Los factores de riesgo para la disminución de la distensibilidad de la pared abdominal se pueden dividir en tres categorías, incluidos los relacionados con el hábito corporal (obesidad mórbida), la pared abdominal (escaras de quemaduras, hematoma de la vaina del recto, suturas o vendajes apretados, reparación de hernia ventral, posición en decúbito prono) y comorbilidades (fuga capilar debido a sepsis, quemaduras, traumatismos o pancreatitis). La reanimación con líquidos de gran volumen, generalmente relacionada con el síndrome inflamatorio sistémico y la activación de biomedadores, es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de HIA/SCA, debido a sus efectos combinados de aumento del volumen intraabdominal (tanto intra como extraluminal debido a la ascitis) y disminución de la distensibilidad de la pared abdominal debido al edema tisular de la pared abdominal.<sup>15</sup>

### **Fisiopatología**

Un aumento progresivo de la PIA tiene un impacto significativo en varios sistemas orgánicos, provocando un círculo vicioso cuando se produce HIA y SCA, que conduce a un empeoramiento adicional de la condición sistémica que resulta en una falla multiorgánica.(6)

- **Sistema cardiovascular**

Con el aumento de la PIA, el diafragma se desplaza en sentido cefálico, aumentando la presión intratorácica, lo que reduce el gasto cardíaco y el retorno venoso y produce

compresión cardíaca directa y puede resultar en una reducción de la distensibilidad y contractilidad ventricular. Además, la elevación de la presión intratorácica induce la compresión de la aorta y el parénquima pulmonar, lo que conduce a un aumento de la resistencia vascular sistémica y pulmonar. Finalmente, la PIA elevada comprime directamente la vena cava inferior, lo que reduce el retorno venoso y provoca edema periférico. <sup>19</sup>

- **Sistema pulmonar**

La HIA provoca elevación del diafragma con el consiguiente aumento de la presión intratorácica y puede producir atelectasia de predominio en lóbulos inferiores <sup>20</sup> condicionar una reducción de la capacidad pulmonar total, volúmenes residuales funcionales y un desajuste entre ventilación y perfusión, lo que puede provocar taquipnea, hipercapnia e hipoxia. En pacientes con ventilación mecánica se produce un aumento de la presión inspiratoria máxima, un aumento de la meseta y un aumento de la presión media de las vías respiratorias. <sup>19</sup>

- **Sistema renal**

La compresión mecánica directa sobre los riñones y la vasculatura renal provoca una disminución del flujo sanguíneo renal y de la tasa de filtración glomerular, así como una interferencia del drenaje venoso. La activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona contribuye al aumento de la resistencia vascular sistémica, provocando un mayor deterioro del gasto cardíaco. <sup>21,22</sup>

- **Sistema gastrointestinal**

De todos los sistemas, el sistema gastrointestinal parece ser uno de los más sensibles a la elevación de la PIA. La reducción del flujo sanguíneo mesentérico puede aparecer con una PIA de solo 10 mmHg <sup>23</sup> . Cuando esta condición persiste, puede ocurrir isquemia intestinal y eso puede llevar a necrosis. La isquemia intestinal causa íleo paralítico, que eleva aún más la PIA. El flujo sanguíneo de la arteria celíaca se reduce hasta en un 43% y el flujo sanguíneo de la arteria mesentérica superior hasta en un 69% en presencia de presiones intraabdominales de 40 mmHg. <sup>23</sup>

Además de reducir el flujo sanguíneo arterial, la PIA comprime las venas mesentéricas de paredes delgadas, promoviendo la hipertensión venosa y el edema intestinal. La inflamación visceral aumenta aún más la PIA, iniciando un círculo vicioso que resulta en un empeoramiento de la mala perfusión, isquemia intestinal, disminución del pH intramucoso, intolerancia alimentaria, acidosis metabólica sistémica y un aumento significativo de la mortalidad de los pacientes. <sup>24</sup>

- **Función del hígado**

El flujo sanguíneo de la arteria hepática, la vena hepática y la vena porta se ve reducido por la presencia de HIA. El flujo de la arteria hepática se ve directamente afectado por la disminución del gasto cardíaco y el flujo venoso hepático y portal disminuye como resultado de la compresión extrínseca del hígado, así como del estrechamiento anatómico de las venas hepáticas. <sup>23,8</sup>

## Metodología

### Tipo de estudio

La presente investigación utilizó una metodología de revisión sistemática, que se caracteriza por su enfoque sistemático y metódico para evaluar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre los principales hallazgos tomográficos predictores de hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en pacientes críticamente enfermos; realizando posteriormente, un análisis crítico de la información, así como un resumen cualitativo de la evidencia obtenida.<sup>14,15,16</sup>

### Búsqueda de literatura

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos que incluyen PubMed, Scopus, ClinicalKey, Google académico, ProQuest, Springer y EBSCO, para lo cual se emplearon descriptores de búsqueda previamente validados por las herramientas: Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subjects Headings (MeSH). (Véase tabla 1).

**Tabla 2.** Descriptores de búsqueda o términos clave: Descriptores DeCs y MeSH

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| Descriptores<br>DeCS | Español                      |
|                      | Tomografía                   |
|                      | Hipertensión Intra-Abdominal |
|                      | Síndromes Compartimentales   |
| Descriptores<br>MeSH | Inglés                       |
|                      | Tomography                   |
|                      | Intra-Abdominal Hypertension |
|                      | Compartment Syndromes        |

Fuente: Elaboración Propia



## **Estrategias de búsqueda de literatura**

Posteriormente se utilizaron las siguientes estrategias de búsqueda en las bases de datos mencionadas:

- Tomografía AND Hipertensión Intra-Abdominal AND Síndromes Compartimentales.
- Tomography AND Intra-Abdominal Hypertension AND Compartment Syndromes.

## **Criterios de Inclusión y Exclusión**

Para la selección de estudios se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

### **Criterios de inclusión:**

- Estudios publicados en inglés y español.
- Estudios publicados a partir del año 2013.
- Estudios en los cuales se realice un análisis de los principales hallazgos tomográficos encontrados en pacientes con diagnóstico de hipertensión intraabdominal y/o síndrome compartimental abdominal.

### **Criterios de exclusión:**

- Estudios publicados en revistas científicas no indexadas en bases de datos reconocidas.
- Estudios duplicados.

En la tabla 2 se presentan las bases de datos consultadas, su descripción y la cantidad de documentos recuperados en cada una de ellas luego de empleadas las estrategias de búsqueda previamente descritas.

**Tabla 3.** Base de datos, descripción y cantidad de documentos recuperados.

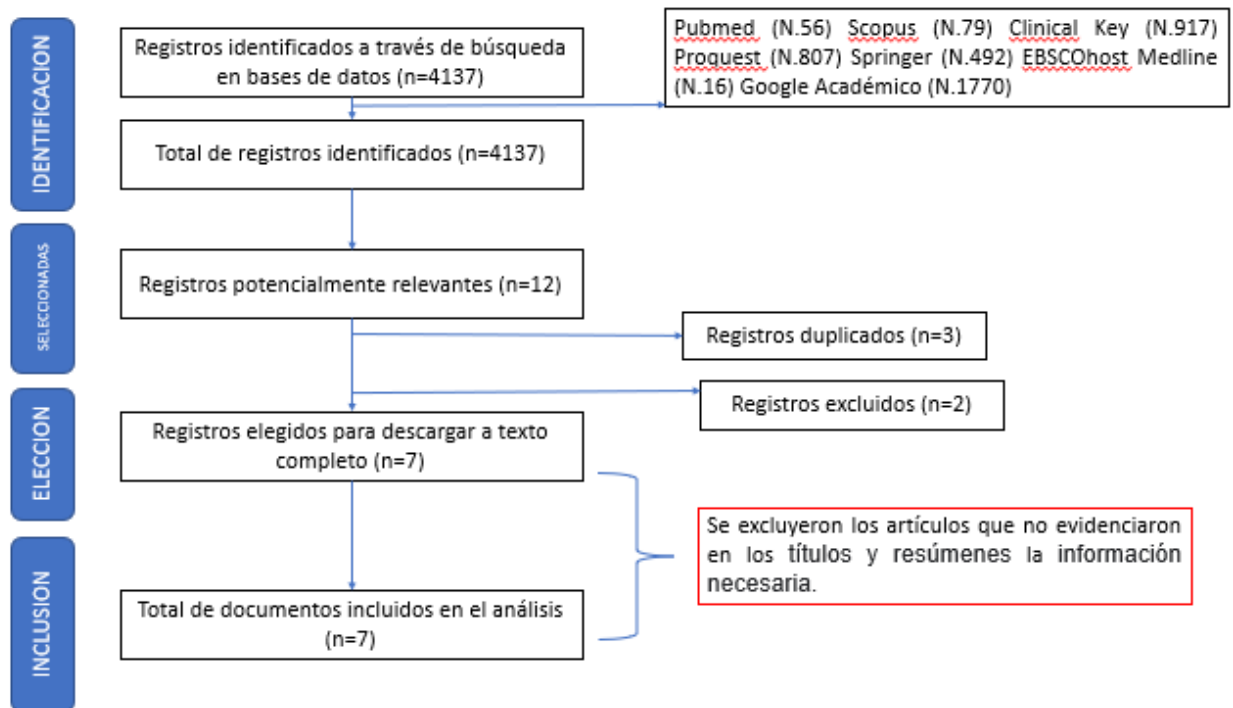
| Bases de datos          | Descripción  | Documentos Recuperados |
|-------------------------|--|------------------------|
| <b>PubMed</b>           | Es un archivo gratuito de texto completo de la literatura de revistas biomédicas y de ciencias de la vida en la Biblioteca Nacional de Medicina (NIH / NLM) de los Institutos Nacionales de Salud de EE. UU.   | <b>56</b>              |
| <b>Scopus</b>           | Recurso que contiene resúmenes y citas de literatura revisada por pares. Cuenta con herramientas para rastrear, analizar y visualizar la investigación. Este recurso solamente funciona con Google Chrome para la descarga de documentos.                  | <b>79</b>              |
| <b>Clinical Key</b>     | Libros electrónicos, monografías de medicamentos, directrices, educación para el paciente, multimedia y artículos de revistas académicas sobre medicina, enfermería, inmunología, cirugía, odontología, dermatología, hepatología, oncología, entre otros. | <b>917</b>             |
| <b>Google Académico</b> | Es un buscador de Google enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y literatura científico-académica. El sitio indexa editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de  | <b>1770</b>            |

|   |   |             |
|---|---|-------------|
|   | datos bibliográficas, entre otros; y entre sus resultados se pueden encontrar citas, enlaces a libros, artículos de revistas científicas, comunicaciones y ponencias en congresos, informes científico-técnicos, tesis, tesinas y archivos depositados en repositorios. |             |
| <b>ProQuest</b>                             | Acceso a bases de datos en áreas como negocios, salud y medicina, ciencias sociales, artes, humanidades, religión, educación, ciencia y tecnología. Incluye revistas texto completo, periódicos, disertaciones, estudios de casos e informes de mercado.                | <b>807</b>  |
| <b>Springer</b>                             | Libros sobre medicina y salud pública en general, así como en sus distintas especialidades, dirigidos a docentes, estudiantes y profesionales del sector salud.   | <b>492</b>  |
| <b>EBSCOhost:<br/>MEDLINE Full<br/>text</b> | Artículos de revistas sobre ciencias de la salud.   | <b>16</b>   |
| <b>Total de documentos recuperados</b>      |   | <b>4137</b> |

Fuente: Sistema Nacional de Bibliotecas. Universidad de Costa Rica / Elaboración propia.

Inicialmente, el número de publicaciones científicas indexadas en bases de datos correspondió a 4.137 artículos, de los cuales 4.125 fueron excluidos debido a la duplicidad o por no cumplir de forma estricta los criterios de inclusión y exclusión; de tal forma que se eligieron 12 publicaciones de las cuales 5 artículos se eliminaron por no contener información necesaria, a la hora de la revisión de los títulos y resúmenes. Así fue como se hizo la depuración de publicaciones y se incluyeron 7 artículos en el análisis.

**Figura 1.** Búsqueda de literatura



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4.** Presentación de las publicaciones incluidas

| <b>Computed tomography features predictive of intra-abdominal hypertension in acute necrotizing pancreatitis: a prospective study</b> |   |
|---|---|
| <b>Autores</b>  | Suhang Verma, Sunrinder S. Rana, Mandeep Kang, Ujjwal Gors, Rajesh Gupta  |
| <b>Revista</b>  | Indian journal of Gastroenterology  |
| <b>Año</b>  | 2021  |
| <b>Descripción</b>  | Se valoraron pacientes ingresados con diagnóstico de pancreatitis moderada – severa, realizando la medición de la presión intraabdominal con la finalidad de determinar cuáles presentaron HIA y/o SCA, analizando de forma prospectiva los hallazgos radiológicos, principalmente de la tomografía axial computarizada con contraste, más frecuentemente encontrados en estos pacientes para determinar cuáles pueden predecir la presencia de HIA. <sup>9</sup> |
| <b>Conclusión</b>   | Entre los hallazgos tomográficos, los pacientes con HIA, presentaron con mayor frecuencia ascitis de moderada a severa, necrosis pancreática mayor al 50% y signo del vientre redondo. En el análisis multivariado, solo el signo del vientre redondo fue predictivo para HIA con un intervalo de confianza del 95%, mostrando una sensibilidad del 50%, especificidad del 94%, valor predictivo positivo del 90% y valor predictivo negativo del 61%.            |
| <b>Computed tomography findings in intraabdominal hypertension in patients with acute pancreatitis</b>                                |   |
| <b>Autores</b>  | Pankaj Gupta, Rohan Kamat, Jayanta Samanta, Harshal Mandavdhare, Vishal Sharma, Saroj Kant Sinha, Usha Dutta, Rakesh Kochhar  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Revista</b>     | Indian Journal of Radiology Imaging   |
| <b>Año</b>         | 2021  |
| <b>Descripción</b> | Estudio retrospectivo en el cual se incluyeron pacientes con diagnóstico de pancreatitis aguda valorados del periodo 2016 a 2018, a los cuales se les realizó la medición de la presión intraabdominal, sometidos a tomografía axial computarizada con contraste dentro de los 7 días posteriores a esta medición, dividiendo los pacientes en dos grupos, aquellos con HIA y los que no presentan HIA, comparando los hallazgos tomográficos obtenidos según cada grupo. <sup>17</sup> |
| <b>Conclusión</b>  | Según este estudio, los hallazgos tomográficos que fueron significativamente diferentes entre los dos grupos fueron la presencia de colección, así como la dimensión y volumen máximo de la misma y la presencia de derrame pleural moderado a severo. El análisis multivariado encontró que dichos parámetros eran estadísticamente significativos.  |

### **Abdominal compartment syndrome in children:**

#### **clinical and imaging features**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Autores</b>     | Bo-Kyung Je, Hee Kyung Kim, Paul S. Horn   |
| <b>Revista</b>     | American Roentgen Ray Society  |
| <b>Año</b>         | 2019   |
| <b>Descripción</b> | En este estudio se diagnosticó SCA en 50 niños, a 14 de los cuales se les realizó TC o RM, comparando posteriormente los hallazgos de imagen de estos pacientes con los encontrados en 14 niños control de la misma edad que presentaban distensión abdominal sin SCA. <sup>18</sup> |

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Conclusión</b> | Se demostró que los hallazgos más comunes en los pacientes con SCA fueron la compresión de la VCI, atelectasia pulmonar basal, perfusión heterogénea de los riñones, ascitis y edema subcutáneo. |
|-------------------|--|

### **Modern imaging techniques in intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a bench to bedside overview**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Autores</b>     | Gavin Sugrue, Manu L.N.G. Malbrain, Bruno Pereira, Robert Wise, Michael Sugrue   |
| <b>Revista</b>     | Anaesthesiology Intensive Therapy  |
| <b>Año</b>         | 2018   |
| <b>Descripción</b> | Se realizó una revisión bibliográfica de los principales hallazgos en estudios de imagen (radiografía, ultrasonido, TC y RM) que se pueden valorar en pacientes con HIA y SCA. <sup>19</sup>   |
| <b>Conclusión</b>  | Dentro de los principales hallazgos tomográficos encontrado en pacientes con HIA y SCA se describen: signo del vientre redondo, engrosamiento de la pared intestinal con realce, estrechez de la vena cava inferior en su porción intrahepática superior, compresión o desplazamiento de vísceras abdominales sólidas, elevación del diafragma con el consecuente desarrollo de atelectasias pasivas, ascitis. |

### **The round belly sign**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Autores</b> | Sebastien Bouveresse, Gae'l Piton, Eric Delabrousse |
| <b>Revista</b> | Abdominal Radilogy                                  |
| <b>Año</b>     | 2016  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Descripción</b>   | Estudio descriptivo en el cual se realiza una revisión del signo del vientre redondo y su relación con el SCA. <sup>20</sup>  |
| <b>Conclusión</b>  | El signo del vientre redondo tiene una sensibilidad y una especificidad de 100% y 94% respectivamente para la identificación de pacientes con SCA.  |
| <b>Abdominal compartment syndrome and intra-abdominal hypertension<br/>in critically ill patients: diagnostic value of computed tomography</b> |   |
| <b>Autores</b>   | S. Bouveresse, G. Piton, N. Badet, G. Besch, S. Pili-Floury, E. Delabrousse   |
| <b>Revista</b>   | European Radiology  |
| <b>Año</b>   | 2019  |
| <b>Descripción</b>   | Se incluyeron pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos en shock a quienes se les midió la presión intravesical y se les realizó TC de abdomen. Se valoraron los estudios en búsqueda de al menos 12 características de TC propuestas para HIA y SCA y posteriormente se compararon las características de imagen y los datos clínicos de pacientes con HIA (PIV $\geq$ 12 mmHg) con los de pacientes con presión intraabdominal normal (PIV < 12 mmHg). <sup>21</sup> |
| <b>Conclusión</b>  | Sólo un aumento del índice de altura peritoneal/abdominal se asoció con la presencia de HIA. Una relación de la altura peritoneal-abdominal mayor o igual a 0,52 tuvo una especificidad del 85% para el diagnóstico de HIA.   |

Fuente: Elaboración propia.



## **Discusión**

El diagnóstico de la HIA y el SCA es principalmente clínico, sin embargo, la medición de la PIA no se realiza de forma rutinaria en las unidades de cuidados intensivos y muchas condiciones críticas que pueden llevar a una HIA pueden ocurrir fuera de estas unidades, en donde las habilidades y los recursos para valorar la PIA no son los ideales,<sup>8</sup> es por lo anterior, sumado a que la HIA en pacientes críticamente enfermos se registra en hasta el 30 al 49%<sup>11</sup> y el SCA en hasta el 4 a 30%<sup>7</sup> y a la alta mortalidad asociada, que puede alcanzar porcentajes de hasta 67.7% a 75.9% (a los 28 días y 90 días respectivamente) una vez desarrollado el SCA<sup>13</sup>, en lo que radica la importancia de definir los hallazgos tomográficos más comunes en esta población y determinar cuáles de estos pueden predecir, o al menos alertar, ante la sospecha de HIA en pacientes críticamente enfermos, incitando a los médicos tratantes a medir la PIA para confirmar o no la presencia de HIA o SCA, ya que la identificación temprana de estas patologías tiene un impacto directo sobre la morbilidad y mortalidad de los pacientes.<sup>8</sup>

A pesar de lo anterior, con la presente revisión sistemática se logró evidenciar que actualmente existen muy pocos estudios retrospectivos y prospectivos los cuales han sido realizados en poblaciones pequeñas, documentando, además, algunos informes de casos aislados relacionados con los hallazgos por imagen de la HIA y del SCA,<sup>8</sup> por lo que se destaca la necesidad de futuras investigaciones para validar y ampliar estos hallazgos.

Dentro de los hallazgos tomográficos documentados con mayor frecuencia en pacientes con HIA y SCA, que podrían contribuir a predecir dichas patologías encontramos los siguientes:

### **Síndrome del vientre redondo**

La hipertensión intraabdominal conduce a distensión abdominal con la resultante apariencia redondeada del abdomen tanto a la exploración física como en los estudios de imagen.<sup>22</sup> Para cuantificar el grado de distensión, se calcula la relación entre el diámetro anteroposterior y transversal del abdomen medido en el nivel donde la vena

renal izquierda cruza la aorta; excluyendo la grasa subcutánea, teniendo como valor normal un valor menor o igual a 0,80. <sup>8</sup> Utilizando este criterio ha demostrado una sensibilidad del 100% y una especificidad del 94% en la identificación del SCA. <sup>20</sup>

**Figura 2.** Signo del vientre redondo. Este signo consiste en la relación entre el diámetro anteroposterior y transversal del abdomen y se mide en donde la arteria renal izquierda cruza la aorta.



Fuente: Sugrue G, Malbrain MLNG, Pereira B. Modern imaging techniques in intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a bench to bedside overview. *Via Medica*. [Internet]. 2018. (citado en: 1 de setiembre 2023) ;50(3):234–242. Disponible en: <https://doi.org/10.5603/AIT.a2017.0076%0D>

### **Relación de altura peritoneal-abdominal**

Bouveresse et al. propuso la medición de la relación de altura peritoneal-abdominal, definida como la relación entre el diámetro del compartimento peritoneal anteroposterior (distancia desde la línea alba hasta la cara posterior del duodeno) y el diámetro anteroposterior del abdomen (distancia desde la línea alba hasta la fascia posterior, excluyendo la grasa subcutánea), medida a lo largo de la línea media. El valor normal se considera menor o igual a 0.52. En su estudio, Bouveresse et al. observaron una diferencia significativa de PAR entre el grupo de pacientes con HIA y el grupo control, con una sensibilidad y una especificidad del 57% y 85% respectivamente y posibilita el diagnóstico de HIA con un valor predictivo positivo del 80%. <sup>21</sup>

**Figura 3.** Relación de altura peritoneal – abdominal.



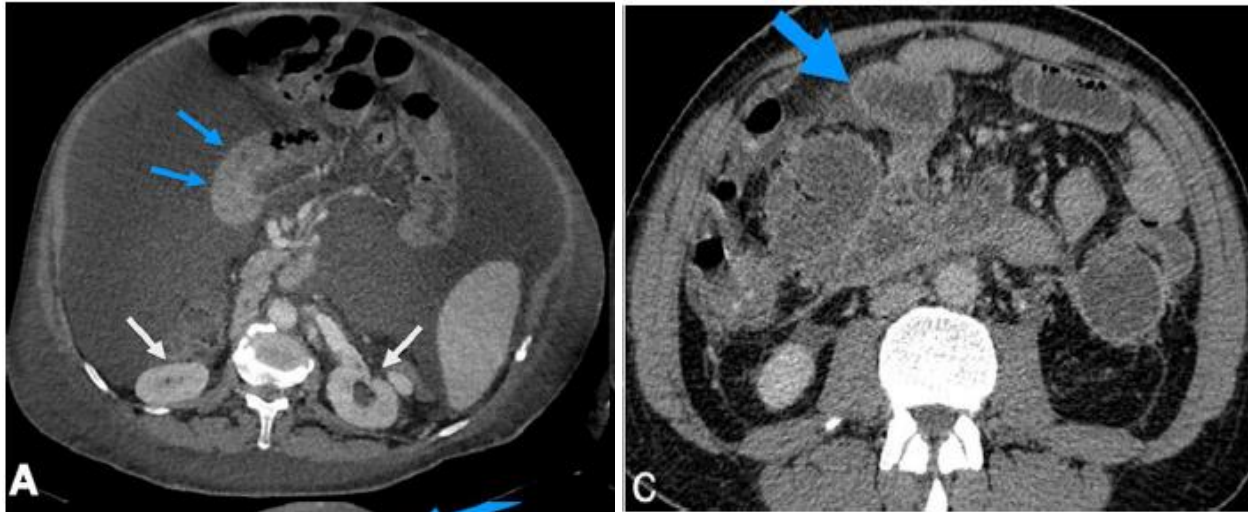
Fuente: Bouveresse S, Pitón G, Badet N. Abdominal compartment syndrome and intra abdominal hypertension in critically ill patients: diagnostic value of computed tomography. Eur Radiol [Internet].2019. (citado en: 1 se setiembre del 2023);29(7):3839–3846. Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s00330-018-5994-x>

### **Engrosamiento de la pared intestinal con realce (intestino de shock)**

El engrosamiento de la pared del intestino delgado o grueso, definido como un espesor mayor de 3 mm con realce tras la administración del medio de contraste se considera otro potencial signo de TC relacionado con la HIA. Este hallazgo podría ser causado por congestión venosa e isquemia; la hipertensión intraabdominal causa compresión de las venas mesentéricas, lo que resulta en edema intestinal que aumenta aún más la presión intraabdominal, lo que genera un círculo vicioso que resulta en empeoramiento de la perfusión e isquemia intestinal, con un aumento significativo de la mortalidad. En el estudio realizado por Al-Bahrani et al., basado en los hallazgos de TC sospechosos de SCA, el aumento del espesor de la pared intestinal representó el único predictor independiente de SCA con una sensibilidad del 44,4% y una especificidad del 84,6%.

21,8,23

**Figura 4.** Engrosamiento hiperdenso de la pared del intestino (flechas azules)



Fuente: Caruso M, Rinaldo C. Abdominal compartment syndrome: what radiologist needs to know. Radiol Med [Internet]. 2023. (citado en 1 de octubre de 2023);1–13. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4>

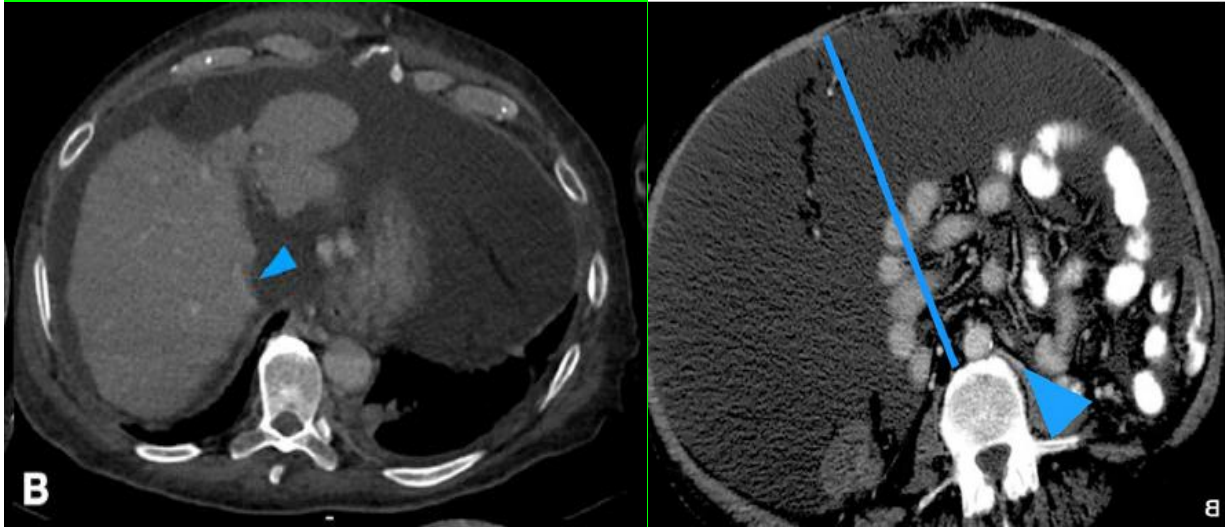
### **Signo de mosaico de perfusión hepático**

El signo de mosaico de perfusión hepático se describe como un realce heterogéneo del parénquima hepático en las fases arterial y venosa portal caracterizado por la presencia de áreas hipodensas, secundarias a congestión hepática venosa que altera la perfusión hepática y conduce a isquemia.<sup>8</sup>

### **Estrechamiento de la vena cava inferior y de las venas abdominales**

En pacientes con HIA o SCA se puede detectar un estrechamiento de la vena cava inferior intrahepática superior, definido como diámetro de la vena cava inferior < 3 mm en dos o tres imágenes de TC contiguas, además, se puede evidenciar estrechamiento de las venas renales las cuales van a presentar un aspecto aplanado con diámetro menor a los 3 mm.<sup>19</sup>

**Figura 5.** Estrechamiento de la vena cava inferior (cabeza de flecha azul en imagen de la izquierda) y de las venas abdominales (cabeza de flecha azul en imagen de la derecha).

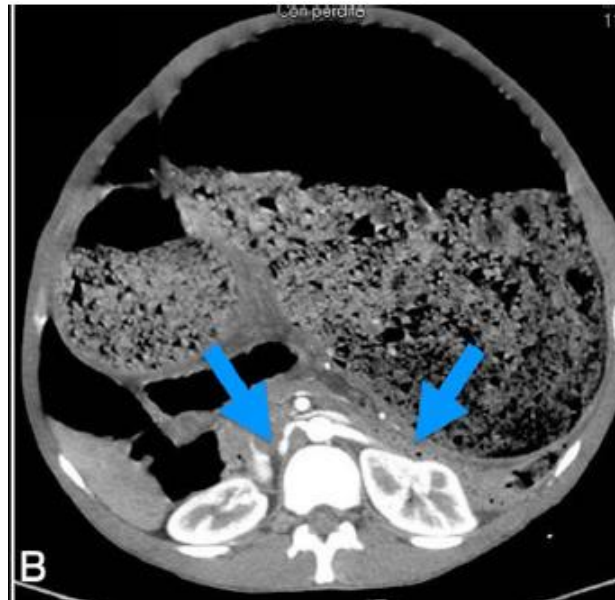


Fuente: Caruso M, Rinaldo C. Abdominal compartment syndrome: what radiologist needs to know. Radiol Med [Internet]. 2023. (citado en 1 de octubre de 2023);1–13. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4>

### **Deformación de vísceras abdominales sólidas**

El aumento de la PIA provoca la pérdida de la convexidad normal de la fascia pararenal, compresión o desplazamiento renal directo. Además, puede producirse la compresión o desplazamiento de otras vísceras abdominales sólidas, presentándose como deformidad de contorno.<sup>8</sup>

**Figura 6.** Compresión renal severa con colapso y estrechamiento de las venas renales.

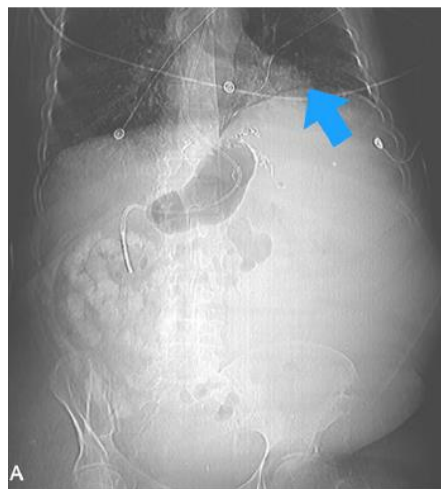


Fuente: Caruso M, Rinaldo C. Abdominal compartment syndrome: what radiologist needs to know. Radiol Med [Internet]. 2023. (citado en 1 de octubre de 2023);1–13. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4>

### **Elevación del diafragma**

La elevación del diafragma se define como la elevación de la cúpula diafragmática que alcanza el décimo cuerpo vertebral torácico o por encima de este. <sup>19</sup>

**Figura 7.** Elevación del diafragma.



Fuente: Caruso M, Rinaldo C. Abdominal compartment syndrome: what radiologist needs to know. Radiol Med [Internet]. 2023. (citado en 1 de octubre de 2023);1–13. Disponible en: <https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4>

## Conclusión

La hipertensión intraabdominal y el síndrome compartimental abdominal son patologías frecuentes en pacientes críticamente enfermos y han demostrado en diferentes estudios una alta morbilidad y mortalidad asociada, principalmente si no son reconocidas y tratadas de forma temprana y oportuna.<sup>11,7,35,12</sup>

Aunque la detección de HIA y SCA se basa en la medición de la PIA y en evaluaciones clínicas y de laboratorio, el diagnóstico plantea un desafío considerable en la práctica clínica, ya que sus síntomas, a menudo son inespecíficos, pueden solaparse con otras afecciones, lo que dificulta su detección temprana.<sup>7,8</sup> Además, la medición de la PIA no se realiza de manera rutinaria en las UCI, lo resalta la importancia del reconocimiento de las características de la TC que sugieren HIA y SCA en pacientes críticamente enfermos.<sup>5</sup>

Los resultados obtenidos en esta revisión revelan que la TC desempeña un papel fundamental en la identificación temprana de hallazgos tomográficos que pueden ser indicativos de la presencia de HIA y SCA. Estos hallazgos, como el signo del vientre redondo, la relación entre la altura peritoneal y abdominal, el intestino de shock, el signo del mosaico de perfusión hepática, el estrechamiento de la vena cava inferior y de las venas abdominales, entre otros, son potencialmente valiosos para los radiólogos y los clínicos en la toma de decisiones y en el manejo adecuado de estas complicaciones en pacientes críticamente enfermos. y la detección de estas características debería incitar a los médicos tratantes a medir la PIA para establecer si hay o no HIA. No obstante, es importante reconocer que el examen por TC debe verse como un complemento para el reconocimiento de la HIA y que no sustituye la medición de la presión intravesical en pacientes en riesgo.<sup>36,7</sup>

Además, la presente revisión sistemática logró evidenciar que actualmente existen muy pocos estudios retrospectivos y prospectivos los cuales han sido realizados en poblaciones pequeñas, documentando, además, algunos informes de casos aislados relacionados con los hallazgos por imagen de la HIA y del SCA<sup>8</sup> por lo que se destaca la necesidad de futuras investigaciones para validar y ampliar estos hallazgos.

## Bibliografía

1. Vella MA, Kaplan LJ. What is abdominal compartment syndrome and how should it be managed? Sci Direct [Internet]. 2020;541–7. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323640688000845>
2. Sánchez-Miralles A, Castellanos G. Síndrome compartimental abdominal y síndrome de distrés intestinal agudo. Med intensiva [Internet]. 2013;37(2):99–109. Disponible en:<https://www.medintensiva.org/es-sindrome-compartimental-abdominal-sindrome-distres-articulo-S0210569111003445>
3. Sáez-Sáez AI, Fuente-Fernández ED La. Síndrome compartimental abdominal. Scielo [Internet]. 2021;35(3):345–50. Disponible en:[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99572020000300345#aff1](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572020000300345#aff1)
4. Montalvo-Jave, Espejel-Deloiza. Abdominal compartment syndrome: Current concepts and management. Rev Gastroenterol en Mex [Internet]. 2020;85(4):443–51. Disponible en:<http://www.revistagastroenterologiamexico.org//en-abdominal-compartment-syndrome-current-concepts-articulo-S2255534X20300736>
5. Rockbrand Campos LP, Caro Pizarro V. Síndrome compartimental abdominal en el paciente pediátrico: una revisión de la literatura. Med Leg Costa Rica [Internet]. 2019;36(2):115–26. Disponible en:<https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v36n2/2215-5287-mlcr-36-02-115.pdf>
6. Cheatham ML. Abdominal Compartment Syndrome: pathophysiology and definitions. BIO MED Cent. 2009;1–11.
7. Reynosa-Aguilar Y, Elias-Armas KS. Hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal en el paciente grave. Rev Inf Cient [Internet]. 2019;99(1):78–88. Disponible en:<http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2688>



8. Caruso M, Rinaldo C. Abdominal compartment syndrome: what radiologist needs to know. *Radiol Med* [Internet]. 2023;1–13. Disponible en:[https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4](https://doi.org/ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s11547-023-01724-4)
9. Verma S, S. Rana S. Computed tomography features predictive of intra-abdominal hypertension in acute necrotizing pancreatitis: A prospective study. *Indian J Gastroenterol* [Internet]. 2021;40(3):326–332. Disponible en:<https://doi.org/10.1007/s12664-021-01149-9>
10. Domínguez Briones RA, Fuentes Farías M. Hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal. *Asoc Mex Med* [Internet]. 2015;14(3):167–78. Disponible en:<http://www.medigraphic.com/medicinacritica>
11. Khot Z, B. Murphy P. Incidence of Intra-Abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome: A Systematic Review. *Intensive Care Med*. 2019;1–6.
12. Santa-Teresa P, Muñoz J. Incidence and prognosis of intra-abdominal hypertension in critically ill medical patients: a prospective epidemiological study. *Ann Intensive Care* [Internet]. 2012;2(1):1–13. Disponible en:<http://www.annalsofintensivecare.com/content/2/S1/S3>
13. Reintam Blaser A, Regli A. Incidence, Risk Factors, and Outcomes of Intra-Abdominal Hypertension in Critically Ill Patients-A Prospective Multicenter Study (IROI Study). *PudMed* [Internet]. 2019;47(4):535–42. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30608280/>
14. Papavramidis TS, Marinis AD. Abdominal compartment syndrome – Intra-abdominal hypertension: Defining, diagnosing, and managing. *PubMed Cent* [Internet]. 2011;4(2):279–91. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3132369/>
15. E. De Laet I, L. N. G. Malbrain M. A Clinician’s Guide to Management of Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome in Critically Ill Patients. *Crit care*. 2020;97(24):1–9.

16. Souza-Caldas B. Protocols for diagnosis and management of intra-abdominal hypertension in intensive care units. [Internet]. 2019. Disponible en:<https://www.scielo.br/j/rcbc/a/5PvD6SyvLZgFhMd6PPQzgv/?format=pdf&lang=en> y <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2015/ti153g.pdf>
17. Newman RK, Dayal N. Abdominal Compartment Syndrome [Internet]. 2023. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430932/#:~:text=Intra-abdominal hypertension is graded,IAP 21-25 mm Hg>
18. W. Kirkpatrick A, J. Roberts D. 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;39(11):1190–206.
19. CULLEN DJ, COYLE JP. Cardiovascular, pulmonary, and renal effects of massively increased intra-abdominal pressure in critically ill patients. *Crit care* [Internet]. 1989;17(2):118–21. Disponible en:[https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/1989/02000/cardiovascular,\\_pulmonary,\\_and\\_renal\\_effects\\_of.2.aspx](https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/1989/02000/cardiovascular,_pulmonary,_and_renal_effects_of.2.aspx)
20. GATTINONI L, PELOSI P. Acute Respiratory Distress Syndrome Caused by Pulmonary and Extrapulmonary Disease Different Syndromes? 1997.
21. RICHARDS WO, SCOVILL W. Acute Renal Failure Associated with Increased Intra-abdominal Pressure. *Ann Surg* [Internet]. 1983;197(2):183–7. Disponible en:[https://journals.lww.com/annalsofsurgery/abstract/1983/02000/acute\\_renal\\_failure\\_associated\\_with\\_increased.10.aspx](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/abstract/1983/02000/acute_renal_failure_associated_with_increased.10.aspx)
22. Mohmand H, Goldfarb S. Renal Dysfunction Associated with Intra-abdominal Hypertension and the Abdominal Compartment Syndrome. *Am Soc Nephrol* [Internet]. 2011;22(4):615–21. Disponible en:[https://journals.lww.com/jasn/fulltext/2011/04000/renal\\_dysfunction\\_associated\\_with\\_intra\\_abdominal.9.aspx](https://journals.lww.com/jasn/fulltext/2011/04000/renal_dysfunction_associated_with_intra_abdominal.9.aspx)

23. L. Cheatham M, L. N. G. Malbrain M. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. II. Recommendations. *Intensive Care Med.* 2007;33(1):951–962.
24. Diebel LN, Dulchavsky SA. EFFECT OF INCREASED INTRA-ABDOMINAL PRESSURE ON MESENTERIC ARTERIAL AND INTESTINAL MUCOSAL BLOOD FLOW. *Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 1992;33(1):45–9. Disponible en:[https://journals.lww.com/jtrauma/abstract/1992/07000/effect\\_of\\_increased\\_intra\\_abdominal\\_pressure\\_on.10.aspx](https://journals.lww.com/jtrauma/abstract/1992/07000/effect_of_increased_intra_abdominal_pressure_on.10.aspx)
25. García-Perdomo HA. Conceptos fundamentales de las revisiones sistemáticas/metaanálisis Basic concepts on systematic review and meta-analysis. *Sci Direct* [Internet]. 2015;24(1):28–34. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0120789X15000076>
26. K. Owens J. Systematic reviews: Brief overview of methods, limitations and resources. *Wiley* [Internet]. 2021;31(1):69–72. Disponible en:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/nae2.28>
27. Nunn J. What are Systematic Reviews? 2020;7(1):1–11.
28. Gupta P, Kamat R. Computed Tomography Findings in Intraabdominal Hypertension in Patients with Acute Pancreatitis. *Indian Radiol Assoc.* 2021;150–6.
29. Bo-Kyung J, Kyung Kim H. Abdominal Compartment Syndrome in Children: Clinical and Imaging Features. *Pediatr Imaging.* 2019;212(1):1–10.
30. Sugrue G, Malbrain MLNG, Pereira B. Modern imaging techniques in intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a bench to bedside overview. *Via Medica* [Internet]. 2018;50(3):234–242. Disponible en:doi:10.5603/AIT.a2017.0076%0D
31. Bouveresse S, Piton G. The round belly sign. *Abdominal Radiology.* 2016.

32. Bouveresse S, Pitón G, Badet N. Abdominal compartment syndrome and intra-abdominal hypertension in critically ill patients: diagnostic value of computed tomography. *Eur Radiol* [Internet]. 2019;29(7):3839–3846. Disponible en:<https://doi-org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/10.1007/s00330-018-5994-x>
33. Sugrue G, L.N.G. Malbrain M. Modern imaging techniques in intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: a bench to bedside overview. *Via Medica*. 2018;50(3):234–242.
34. Al-Bahrani AZ, Abid GH, Sahgal E. A prospective evaluation of CT features predictive of intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in critically ill surgical patients. *PubMed Cent* [Internet]. 2007;62(7):676–82. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17556037/>
35. Domínguez-Briones RA, Fuentes-Farías M. Hipertensión intraabdominal y síndrome compartimental abdominal. *scielo* [Internet]. 2015;29(3):167–78. Disponible en:[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-84332015000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-84332015000300007)
36. Sadeghi M, Kiani A. Abdominal Compartment Syndrome in Critically Ill Patients. *Open access Maced* [Internet]. 2019;7(7):1097–102. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6490480/>