

# CIENCIA & SALUD

INTEGRANDO CONOCIMIENTOS



**OCTUBRE - NOVIEMBRE 2019**  
**REVISTA BIMESTRAL**

**VOLUMEN 3 / NÚMERO 5**

# CRÉDITOS

Directora Fundadora y Editora

Lic. Guiselle D 'Avanzo Navarro  
Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San  
José, Costa Rica

Diseño: Lic. Wilmar Avendaño Morera.

Revisión Filológica: Esteban Piedra Sandoval.

Encargada de sistemas: Lic. Guiselle D'Avanzo  
Navarro

Asistente de sistema y Revisión de Estilo:  
Lic. Juan José Morales Valverde

Comité Editorial

Lic. Guiselle D 'Avanzo Navarro, Fundadora y editora,  
Universidad de Ciencia Médicas (UCIMED). San José,  
Costa Rica

Dra. Virginia Céspedes, Vicerrectora de la Universidad  
de Ciencia Médicas (UCIMED). San José, Costa Rica

Ing. Luis Diego Gene, Master en Bioingeniería en la  
Universidad de RICE Houston, Microtec, Costa Rica.

Ing. Natasha Overbo, Head of QA/RA EPD Solutions,  
Philips Medical Systems Nederland, Minesota EEUU.

Dra. Anabel Alfaro Obando, Médico especialista en  
medicina Interna, Medicina de Emergencias y  
Epidemiología. Consultora en arbovirosis de la OPS/  
OMS, San José, Costa Rica

Comité Científico

Dr. Carlos Siri, Medicina, Decano de Medicina de la  
Universidad de Ciencia Médicas (UCIMED). San  
José, Costa Rica

Dra. Natalia Bastos, Decana de Farmacia, Universidad  
de Ciencia Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica

MSc. Mario Chacón Vargas, Director de Ciencias  
Básicas, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED),  
San José, Costa Rica.

Dr. Julio Mora, Microbiología, Decano de  
Microbiología, Universidad de Ciencias Médicas  
(UCIMED), San José, Costa Rica

Lic. Geovanny Garita, Fisioterapia, Decano de  
Fisioterapia, Universidad de Ciencias Médicas  
(UCIMED), San José, Costa Rica

Dr. Oscar Cerdas, Decano de Posgrados, Universidad  
de Ciencias Médicas (UCIMED), Costa Rica,  
Especialista en Ginecología y obstetricia.

Imágenes gratis: Freepik.com

# INDICE



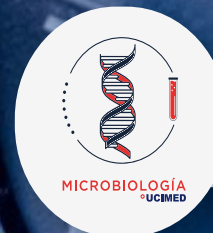
## MEDICINA



## FARMACIA



## NUTRICIÓN



## MICROBIOLOGÍA



Un caso de trombosis venosa parcial del segmento terminal de la vena mesentérica superior en un paciente con hepatopatía crónica

02

**CONSULTORIO FARMACÉUTICO:**  
Un cambio de paradigma a nivel asistencial en el que se brinda atención farmacéutica directa a los usuarios de medicamentos.

10

**Omega 3 de Origen Vegetal:**  
Una alternativa novedosa para el tratamiento nutricional de la dislipidemias

16

**Utilización de marcadores bioquímicos como método no invasivo en la determinación de la viabilidad embrionaria en Fertilización In-Vitro**

18

# Un caso de trombosis venosa parcial del segmento terminal de la vena mesentérica superior en un paciente con hepatopatía crónica

A case of partial venous thrombosis of the terminal segment of the superior mesenteric vein in a patient with chronic liver disease

Pág. 2-9

Recibido: 23/09/19

Aprobado: 26/09/19

M.D José Vega Molina\* Gastón Vega Salazar, Estudiante de Medicina\*\*

(\*) Director Médico Centro Médico TAC Alajuela S.A, Radiología General Neuroradiología, Costa Rica.

(\*\*) Estudiante de Medicina Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.

## Resumen

**Introducción:** La isquemia intestinal tiene diversas causas y presentaciones que se pueden clasificar como agudas o crónicas. También se subdividen en causas arteriales, venosas y no oclusivas. La oclusión venosa mesentérica predomina en aproximadamente el 10% de los casos de isquemia intestinal. Las trombosis venosas están muy relacionadas a problemas de coagulabilidad, así como otras enfermedades como síndrome de anticuerpos antifosfolípidos, policitemia vera, síndrome de hepatopatía crónica o incluso al uso de anticonceptivos o al estado de hipercoagulabilidad en embarazos.

**Caso:** Paciente masculino de 52 años que se presenta con una hepatopatía crónica e hipertensión portal, hepatoesplenomegalia y con dolor abdominal insidioso que lo hace consultar con un especialista gastroenterólogo, el cual le solicita realizarse un ultrasonido abdominal. El paciente se presenta en ayunas y en el examen se le encuentra un hígado con aumento de la ecogenicidad, con superficie hepática micronodular, sin nódulos ni masas, sin dilatación de vías biliares intra o extrahepáticas y con vena porta y venas suprahepáticas permeables con calibre y aspecto normal teniendo al doppler color flujo normal. Vesícula biliar sin litiasis. Páncreas con morfología y con aspecto normal sin embargo inferior y medial a la cabeza pancreática se aprecia un área hipoecoica tubular, heterogénea y de bordes irregulares.

**Discusión:** La circulación venosa también se puede ver comprometida en la estrangulación del intestino como lo observado en volvulus, intususcepción o en obstrucción en asa.

La trombosis de la vena mesentérica aguda más comúnmente ocurre cuando existen condiciones patológicas como estados de hipercoagulabilidad o neoplasias proliferativas causando trombosis de ramas venosas pequeñas con la consecuente reducción drástica del retorno venoso y formación de vasos colaterales. Varios métodos de imágenes están disponibles para su diagnóstico actualmente, cada cual tiene sus ventajas y desventajas. Entre estos está el ultrasonido convencional de alta resolución, ultrasonido doppler color, tomografía axial computada multicorte realizada con medio de contraste I.V, los cuales fueron utilizados en este caso. También se puede utilizar como gran aporte Resonancia Magnética (angioresonancia con gadolinio), que en este caso no se utilizó, ya que estaba claro el diagnóstico y por limitaciones económicas. Como otra opción, se puede realizar una angiografía digital del sistema arterial y venoso mesentérico, pero este procedimiento está reservado para casos de diagnóstico complicado con las técnicas no invasivas.

**Conclusión:** Por la información revisada y el catastrófico pronóstico de la enfermedad se deben hacer los mayores esfuerzos para pensar en esta entidad en pacientes con dolor abdominal y poseedores de factores de riesgo y así explotar más las posibilidades diagnósticas que pueden brindar la Tomografía Axial Computada, el ultrasonido convencional y el ultrasonido Doppler a color.





**Palabras Claves:** Trombosis venosa mesentérica, Trombosis parcial vena mesentérica, Trombosis, Vena Mesentérica, Hepatopatía

*A case of partial venous thrombosis of the terminal segment of the superior mesenteric vein in a patient with chronic hepatopathy*

**Background:** Intestinal ischemia has various causes and presentations that can be classified as acute or chronic. They are also subdivided into arterial, venous and non-occlusive causes. Mesenteric venous occlusion predominates in approximately 10% of intestinal ischemia cases. Venous thrombosis are closely related to coagulability problems, as well as other diseases such as antiphospholipid antibody syndrome, polycythemia vera, portal hypertension, or even the use of contraceptives or the state of hypercoagulability in pregnancies.

**Case Presentation:** A 52-year-old male patient who presents a chronic hepatopathy with portal hypertension, hepatosplenomegaly and with insidious abdominal pain that makes him consult with a gastroenterologist, whom suggests for an abdominal ultrasound. The patient was on a fasting state for examination purposes, in which an increased echogenicity was found in the liver, with a micronodular surface, no nodules or masses, no dilation of intra or extrahepatic bile ducts and with a permeable portal and suprahepatic veins with normal size and appearance. Color-doppler showed a normal flow and thickness. Biliary vesicle without lithiasis. Pancreas with normal morphology and appearance, however inferior and medial to the pancreatic head, there is a hypoechoic tubular, heterogeneous area with irregular edges.

**Discussion:** The venous circulation can also be compromised on intestine strangulation as observed in volvulus, intussusception or obstruction in the intestinal loop. Acute mesenteric vein thrombosis most commonly occurs when there are pathological conditions such as hypercoagulability states or proliferative neoplasms causing thrombosis of small venous branches with the

consequent drastic reduction of venous return and collateral vessel formation. Several imaging methods are currently available for diagnosis, each has its advantages and disadvantages. Among these the conventional high resolution ultrasound, color-doppler ultrasound, multislice computed axial tomography performed with I.V contrast media, which were used in this case can be mentioned. It can also be used as a great contribution the MRI (angiosonance with gadolinium), which in this case was not used, since the diagnosis was clear and due to economic limitations. As another option, a digital angiography of the mesenteric arterial and venous system can be performed, but this procedure is reserved for cases of complicated diagnosis with non-invasive techniques.

**Conclusion:** Due to the revised information and the catastrophic prognosis of the disease, the greatest efforts should be made to think of this entity in patients with abdominal pain and risk factors and thus exploit further the diagnostic possibilities that can be provided by computed axial tomography, conventional ultrasound and color-doppler ultrasound.

**Key words:** Mesenteric venous thrombosis, Mesenteric vein partial thrombosis, Thrombosis, Mesenteric vein, Hepatopathy.

## Introducción

La isquemia intestinal tiene diversas causas y presentaciones<sup>1,2</sup>. La Isquemia mesentérica es clasificada en dos formas; aguda y crónica y es subdividida por causas arteriales, venosas y no oclusivas. Con respecto a la clínica el criterio general es que presenta síntomas clínicos no específicos<sup>8</sup>. La oclusión venosa mesentérica se presenta en aproximadamente un 10% de los casos de isquemia intestinal<sup>3</sup>.

La trombosis venosa ocurre en pacientes con síndrome de hipergoagulabilidad como enfermedad de células falciformes, síndrome de anticuerpos antifosfolípidos, policitemia vera, deficiencia de



proteínas C/S o de estados de hipercoagulabilidad como el embarazo o el uso de anticonceptivos.

**Factores de riesgo clínico:** Estrangulación intestinal, estado hipercoagulabilidad, hipertensión portal, trauma venoso, infección abdominal<sup>8</sup>.

También como factores de riesgo se describen las enfermedades inflamatorias abdominales subyacentes como vasculitis por lupus, en casos de oclusión de pequeñas venas mesentéricas murales por causas infecciosas como flebitis enterocólica linfocítica<sup>2,4,5</sup>. Se describe un caso de una trombosis venosa parcial del segmento terminal de la vena mesentérica superior diagnosticado primero con ultrasonido de abdomen convencional, comprobado con doppler color y demostrado con Tomografía Axial Computada Helicoidal Multicorte con el afán de llamar la atención que pueden existir casos no típicos que están estableciendo trombosis parcial de la vena mesentérica y que pueden detectarse tempranamente antes de que se establezca un pronóstico reservado de isquemia intestinal.

## Material y Métodos:

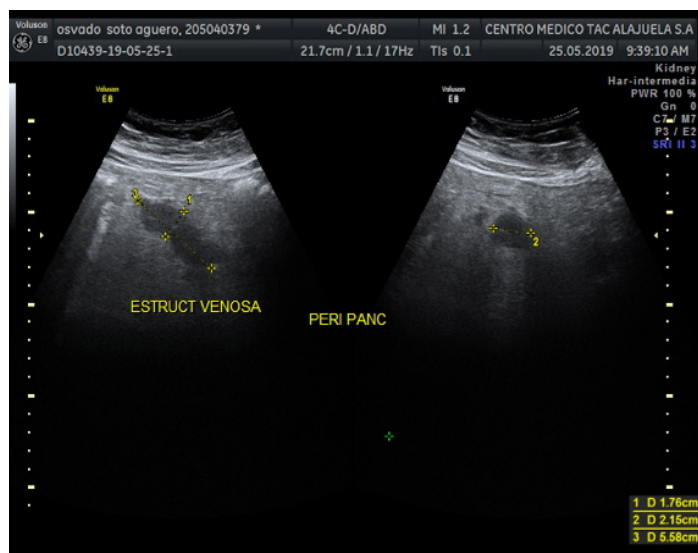
Se trata de una publicación de un caso específico que por su forma de presentación y en la forma temprana que se logró detectar la trombosis venosa, se creyó que era importante utilizar dicha información para reforzar el esfuerzo que debemos hacer en pensar en procesos que son dinámicos.

Se realiza un TAC Helicoidal Multicorte de abdomen con inyección de medio de contraste I.V. yodado no iónico utilizando un equipo de tomografía axial computada High Speed General Electric Multicorte con cortes volumétricos de 2 mm y luego con reconstrucciones MIP en los planos axial, coronal y sagital, este estudio fue realizado con protocolo trifásico con series tomográficas tomadas en fase arterial a los 33 segundos y en fase portal a los 70 segundos según lo recomendado en los protocolos publicados en la literatura<sup>17</sup>.

## Caso Clínico:

Paciente masculino de 52 años portador de hepatopatía crónica con hipertensión portal, con hepatoesplenomegalia y con dolor abdominal insidioso que lo hace consultar con especialista en gastroenterología por lo que se le solicita un ultrasonido abdominal. En el ultrasonido abdominal se utilizó un equipo de ultrasonido Voluson E 8 de la General Electric y se utilizó un transductor 3.5 Mhz con el paciente en ayunas y en el examen se le encuentra un hígado con aumento de la ecogenicidad, con superficie hepática micronodular, sin nódulos ni masas, sin dilatación de vías biliares intra o extrahepáticas y con vena porta y venas suprahepáticas permeables con calibre y aspecto normal teniendo al doppler color flujo y espesor normal. Vesícula sin litiasis. Páncreas con morfología y con aspecto normal sin embargo inferior y medial a la cabeza pancreática se aprecia una área hipoecoica tubular, heterogénea y de bordes irregulares que mide 5.5 cm de altura o longitud x 21 cm de ancho que parece corresponder a un segmento de vena mesentérica trombosada versus una adenomegalia.

(Fig 1).



*Fig 1: En el ultrasonido convencional se logra evidenciar la presencia de un trombo en el segmento venoso ubicado en el segmento terminal de la vena mesentérica superior de 5.5 cm de largo x 21 mm de ancho y 17 mm de espesor.*





Seguidamente se le realiza un ultrasonido doppler a color del eje esplenoportal detectándose que el segmento hipoecoico de la vena mesentérica estaba parcialmente permeable con señal color y espectro venoso de la vena. (Fig. 2)

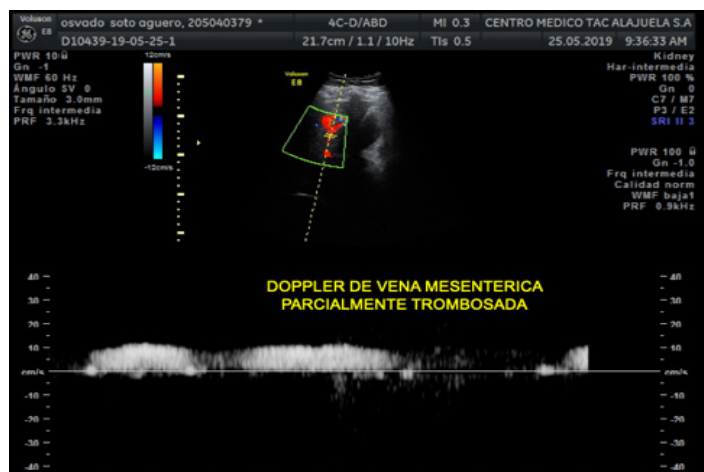


Fig 2. Se le realiza doppler color al segmento venoso trombosado y se aprecia que está estenosando parcialmente el segmento terminal de la vena mesentérica superior y presenta flujo sanguíneo en área anterior del lumen venoso lo que indica que está parcialmente estenosada.

Al realizarse posteriormente el examen tomográfico se demostró tanto en los reformateados en plano axial, coronal como sagital (Fig 3, Fig 4, Fig 5) que hay un área hipodensa en el segmento terminal de la vena mesentérica superior compatible con una trombosis venosa parcial de la vena mesentérica superior en su segmento terminal la cual está ensanchada 21 mm que mide 17 mm de ancho con un defecto de llenado posterolateromedial por trombo mural de 9,8 mm de espesor que se extiende en un segmento de unos 5 cm. Se encontró también aspecto normal de la vena porta, permeabilidad normal de la vena esplénica y tortuosidad de la misma sin trombosis, esplenomegalia y los hallazgos de hepatopatía

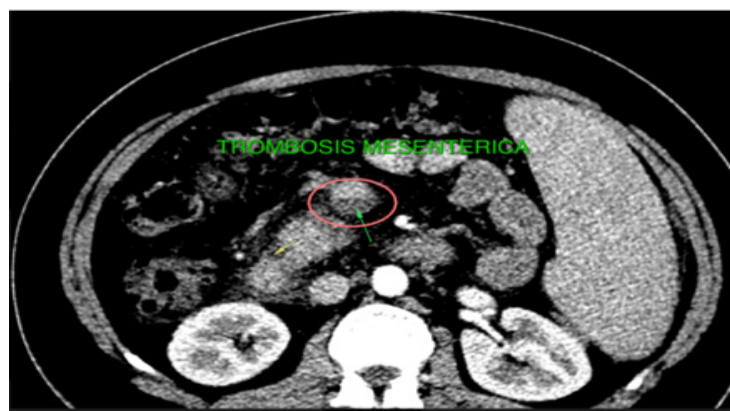


Fig. 3: Corte axial de tomografía de abdomen con inyección de medio de contraste I.V. yodado pone en evidencia defecto de llenado en la mitad posterior de la vena mesentérica superior compatible con trombo mural en dicho segmento venoso. Se agrega al hallazgo esplenomegalia homogénea por la hipertensión portal.



Fig. 4: Corte coronal tomográfico con reformateado MIP del abdomen a nivel de la vena mesentérica superior documentándose defecto de llenado dentro de la vena y ensanchamiento del calibre de la vena debido a la trombosis en el segmento terminal de la misma.

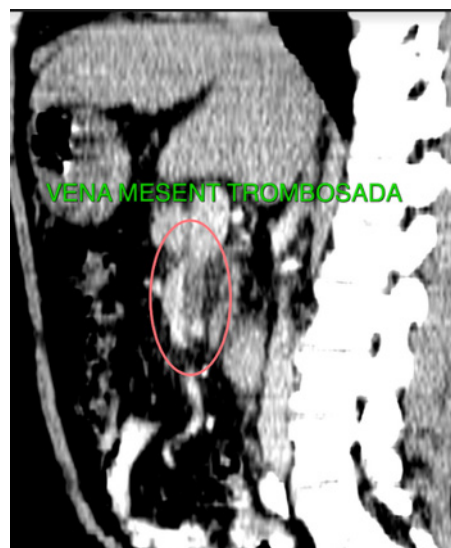


Fig. 5: Corte de tomográfico sagital por reformateado MIP del abdomen a nivel de la vena mesentérica superior viéndose la vena en plano sagital demostrando el defecto de llenado (círculo rojo) hipoatenuado en la mitad posterior del lumen venoso.

En los estudios radiológicos realizados no se encontró aumento del líquido peritoneal, no había edema de paredes intestinales ni alteración de la grasa mesentérica y el resto del abdomen y pelvis no mostraba alteraciones aparte de los hallazgos de hepatopatía crónica en hígado, la esplenomegalia y circulación hepatofuga escasa. El caso fue notificado al médico tratante y el paciente fue hospitalizado. Se le dio tratamiento anticoagulante teniendo durante su estadía en dos ocasiones melena y sangrado digestivo alto por varices sangrantes vistas con endoscopia por lo que se le realizó ligadura de las mismas en dos ocasiones. Dos semanas después se le realizó de nuevo una tomografía axial computada multicorte hospitalariamente y se demostró ausencia del trombo en la vena mesentérica superior. El paciente no ha tenido datos de sepsis, está estable sin dolor abdominal y en control en el Servicio de Gastroenterología Hospitalario.

## Discusión

La circulación venosa también se puede ver comprometida en la estrangulación del intestino como lo observado en volvulus, intususcepción o en obstrucción en asa cerrada en donde inicialmente hay flujo venoso a baja presión con subsecuente pérdida del flujo arterial con distensión intestinal, fluido con ascitis y edema de la pared intestinal<sup>6,7</sup>. Trombosis de la vena mesentérica aguda más comúnmente ocurre cuando existen condiciones patológicas como estados de hipercoagulabilidad o neoplasias proliferativas causando trombosis de ramas venosas pequeñas con la consecuente reducción drástica del retorno venoso y formación de vasos colaterales<sup>13</sup>.

La localización del trombo es a menudo determinado por la causa subyacente. Trombosis debida por ejemplo a pancreatitis, usualmente inicia en los troncos gruesos en sitios de compresión y luego progresa a las venas periféricas. Al contrario, si el origen es por ejemplo debido a un trastorno hematológico primero afecta ramas venosas pequeñas y luego progresa a las venas mayores<sup>14</sup>. Varios métodos de imágenes están disponibles para su diagnóstico actualmente, cada cual tiene sus ventajas y desventajas.

El Ultrasonido Convencional de alta resolución fue muy útil en nuestro caso ya que fue con él que se sospechó de la presencia de trombo en la vena mesentérica, se descartó líquido peritoneal, edema de pared intestinal, descarto de trombosis esplenoportal y confirmó por imagen el aspecto de hepatopatía crónica del paciente; sin embargo al aplicarle el Ultrasonido Doppler Color se pudo demostrar que el trombo estaba en la vena mesentérica pero estaba permeable. Sabemos de las limitaciones que tiene el ultrasonido Doppler color por la superposición de gas intestinal y por ser una técnica operador dependiente que necesita radiólogos con amplia experiencia en el manejo de esta técnica, así como limitaciones para visualizar circulación colateral venosa permeable y sobretodo hacia el retroperitoneo.

El diagnóstico por imágenes no invasivas de una trombosis mesentérica en tomografía Axial Computada pone en evidencia un reforzamiento de la pared intestinal que es variable dependiendo de la duración de la obstrucción, al inicio con reforzamiento y solamente con compromiso venoso pero cuando hay ya compromiso arterial aparece disminución del reforzamiento mural en la pared con aspecto hipodenso. La tomografía axial computada tiene una alta sensibilidad de 83 al 100% y especificidad del 61% al 93% para el diagnóstico de estrangulación con hallazgos asociados de ascitis adyacente y cambios de densidad en la grasa mesentérica que son los hallazgos más específicos de isquemia intestinal<sup>10,11</sup>.

Trombosis dentro de la vena mesentérica puede aparecer como un defecto de llenado de baja atenuación en el TAC con medio de contraste I.V. y este hallazgo puede ser visualizado en aproximadamente 90% de los casos de isquemia intestinal venosa. Además, debido a la obstrucción al flujo venoso es observado típicamente un engrosamiento y edema de las venas mesentéricas<sup>12,13</sup>.



**Table I**

**Major Clinical and CT Findings of Bowel Ischemia**

|                               |                                                                                                                                              |                                                                                           |                                                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clinical Risk Factors</b>  | Cardiovascular disease: Atrial fibrillation, post-Myocardial infarction, aortic injury, atherosclerosis. septic emboli. systemic vasculitis. | Bowel strangulation, hypercoagulable state, portal hypertension, venous trauma, infection | Hypotension, heart failure, recent surgery or trauma, medications including recreational |
| <b>Vasculature</b>            | Arterial filling defect, severe arterial narrowing, dissection, aneurysm                                                                     | Venous filling defect, often with enlarged venous diameter                                | Non-specific                                                                             |
| <b>Bowel Wall Thickness</b>   | May be thin acutely, but may be thickened and involved with hematoma, edema, or inflammation                                                 | Thickened and edematous                                                                   | Generally thickened                                                                      |
| <b>Bowel Wall Enhancement</b> | Variable; diminished or non-enhancement in regions of pale ischemia; hyperenhancement in areas of reperfusion                                | Diminished enhancement of mucosa and serosa, target appearance                            | Diminished enhancement                                                                   |
| <b>Mesentery/Fat</b>          | Mesenteric fat stranding with free fluid associated with the territory of ischemia                                                           | Mesenteric fat stranding with free fluid associated with the territory of ischemia        | Mesenteric fat stranding with free fluid associated with the territory of ischemia       |

**Tabla 1: Hallazgos radiológicos en CT multidetector multicorte en Trombosis Venosa Mesentérica con inyección de medio de contraste I.V.** <sup>8,9</sup>

Fue la tomografía axial computada multicorte con medio de contraste intravenoso que comprobó la presencia de un trombo mural en el segmento terminal de la vena mesentérica superior con un lumen parcialmente permeable. En nuestro caso no fue utilizada la Resonancia Magnética porque estaba claro del diagnóstico y por limitaciones económicas; sin embargo se reconoce el gran aporte que puede hacer la angiorensonancia con gadolinio en estos casos. La angiografía digital del sistema arterial y venoso mesentérico está reservado para casos de diagnóstico complicado con las técnicas no invasivas y actualmente se utiliza también para terapia por cateterismo en el manejo de trombosis portal y mesentérica venosa<sup>9</sup>.

## Conclusión:

La triada de un área de baja atenuación en la vena mesentérica superior, engrosamiento de la pared intestinal y la presencia fluido peritoneal<sup>10</sup>, según Michelle S et al 10 sugiere que la laparotomía debe ser realizada por infarto intestinal y comenta que la presencia de líquido peritoneal indica severa isquemia mesentérica secundaria a oclusión venosa esplácnica y por el contrario no recomienda la posibilidad de cirugía si no hay liquido peritoneal.

Los radiólogos juegan un rol crítico en el diagnóstico y apropiado de pacientes con isquemia mesentérica. El ultrasonido convencional y el Doppler Color siguen teniendo un papel importante en pacientes con dolor abdominal y en pacientes con riesgo de trombosis venosa mesentérica realizando un rastreo del abdomen aunque tiene sus limitaciones ya comentadas. El TAC multicorte con medio de contraste es un invaluable test de imagen cuando se sospecha de isquemia mesentérica y supera todas las demás pruebas médicas a excepción de la angioresonancia pero la tomografía es de escogencia en muchos centros médicos en estos casos porque la resonancia no está disponible en todos los centros médicos, es más costosa y tiene sus limitaciones de acceso al recinto del resonador. Debido a que la isquemia puede presentarse con múltiples y diferentes apariencias radiológicas entender la vasculatura intestinal y la anatomía mesentérica ayuda a mejorar el diagnóstico de esa desafiante enfermedad.

Se revisa un caso de una trombosis venosa parcial, incompleta del segmento terminal de la vena mesentérica superior presentando clínicamente síntomas vagos de dolor abdominal pero padeciendo hipertensión portal como factor de riesgo y se utilizaron las técnicas de imágenes disponibles en este momento las cuales jugaron un rol importante en detectar el riesgo en camino de una obstrucción completa al evolucionar con el tiempo si no se hubiera hecho el hallazgo. Se hace una revisión de los hallazgos tomográficos





que se mencionan en la literatura en los casos de isquemia mesentérica la cual está anotada en la tabla 1.

No encontramos en la literatura referencia de casos que describan trombosis venosa parcial de la vena mesentérica o suboclusiva diagnosticada con imágenes médicas por tal motivo lo publicamos debido a que por lo revisado y lo catastrófico del pronóstico de la enfermedad se deben hacer los mayores esfuerzos para pensar en esta entidad en pacientes con dolor abdominal y poseedores de factores de riesgo y así explotar más las posibilidades diagnósticas que pueden brindar la Tomografía Axial Computada y el ultrasonido convencional y el ultrasonido Doppler a color.



## Referencias

1. Cartwright SL, Knudson MP. (Abril, 2008). Evaluation of Acute Abdominal Pain in Adults. *Am Fam Physician*. 77(7) 971. Recuperado de <https://www.aafp.org/afp/2008/0401/p971.html>
2. Ruotolo RA, Evans SR. (Agosto, 1999). Mesenteric ischemia in the elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*. 15(3). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10393740>
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749069018300478>
4. Wiesner W, Morteale KJ, Glickman JN, et al. (Diciembre, 2001). Pneumatosis intestinalis and portomesenteric venous gas in intestinal ischemia; Correlation of CT findings with severity of ischemia and clinical outcome. *AJR Am J Roentgenol*. 177(6). Recuperado de <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/ajr.177.6.1771319>
5. Levine JS, Jacobson ED. (Noviembre, 2008) Intestinal ischemic disorders. 13(1). Recuperado de <https://www.karger.com/Article/Abstract/171483>
6. Brandt L, Boley S, Golberg L, et al. (Setiembre, 1981). Colitis in the elderly. A reappraisal. *Am J Gastroenterol*. 76(3). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9356638>
7. Rha SE, Ha HK, Lee SH, et al. (Enero, 2000). CT and MR imaging findings of bowel ischemia from various primary causes. *Radiographics*;20(1):29-42. <https://doi.org/10.1148/radiographics.20.1.g00ja0629>
8. Turnage RH, Guice KS, Oldham KT. (Junio, 1994). Endotoxemia and remote organ injury following intestinal reperfusion. *J Surg Res*. 56(6). Recuperado de [https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(84\)71091-2/pdf](https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(84)71091-2/pdf)
9. Harpreet S. Dhatt, Md, Spencer C. Behr, MD, Aaron Miracle, MD, Zhen Jane Wang, MD, Benjamin M, Yeh, MD. (Noviembre, 2015). Radiological evaluation of bowel ischemia. *Radiol Clin North Am*. 53(6). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4633709/>
10. Michelle S. Bradbury, MD, PhD. Peter V. Kavanagh, MD. Robert E. Bechtold, MD. et al. (May, 2002). Mesenteric Venous Thrombosis: Diagnosis and Noninvasive Imaging. *Radiographics* 22(3), 527-541. <https://doi.org/10.1148/radiographics.22.3.g02ma10527>
11. Balthazar EJ, Liebeskind ME, Macari M. (Noviembre, 1997). Intestinal ischemia in patients in whom small bowel obstruction is suspected: evaluation of accuracy, limitations, and clinical implications of CT in diagnosis. *Radiology* 205(2):519-22. <https://doi.org/10.1148/radiology.205.2.9356638>
12. Zalcmán M. Sy M, Donckier V, et al. (Diciembre, 2000). Helical CT signs in the diagnosis of intestinal ischemia in small-bowel obstruction. *AJR Am J Roentgenol*. 175(6). Recuperado de <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/ajr.175.6.1751601>
13. Bradbury MS, Kavanagh PV, Bechtold RE, et al. (May, 2002). Mesenteric venous thrombosis: diagnosis and noninvasive imaging. *Radiographics*. 175(6). <https://doi.org/10.1148/radiographics.22.3.g02ma10527>
14. Harward TR, Green D, Bergan JJ, et al. (Junio, 1998). Mesenteric venous thrombosis. *J Vasc Surg*. 9(2). Recuperado de [https://www.jvascsurg.org/article/0741-5214\(89\)90053-0/fulltext](https://www.jvascsurg.org/article/0741-5214(89)90053-0/fulltext)
15. Rafael Duran, MD, Alban L. Denys, MD. Igor Letovanec, MD. Reto A. Meuli, PhD, MD, Sabine Schmidt, MD. (Febrero, 2012) Multidetector CT Features of Mesenteric Vein Thrombosis. *Radiographics*. 32(5). Recuperado de <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/rg.325115100>
16. Kumar S, Sarr MG, Kamath PS. (Diciembre, 2001). Mesenteric venous thrombosis. *N Engl J Med*. 345(23):1683-1688. <https://doi.org/10.1056/NEJMra010076>
17. Freeny PC, Marks WM. (Setiembre, 1986). Patterns of contrast enhancement of benign and malignant hepatic neoplasms during bolus dynamic and delayed CT. *Radiology*. 160(3). <https://doi.org/10.1148/radiology.160.3.3016794>



## Consultorio Farmacéutico: Un cambio de paradigma a nivel asistencial en el que se brinda atención farmacéutica directa a los usuarios de medicamentos.

Pharmaceutical Office: A change of paradigma at the healthcare level in which it provides direct pharmaceutical care to drug users

Pág. 10-15

Dr. Luis Carlos Monge Bogantes, MSc<sup>1</sup>.

Farmacéutico – Docente.

1Máster en Atención Farmacéutica Integral de la Universitat de Barcelona, España.

Doctor en Farmacia de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Docente en la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.

Recibido: 23/09/19

Aprobado: 26/09/19

### RESUMEN:

“La farmacia en los últimos años ha tenido que reinventarse no una sino en múltiples ocasiones a lo largo de los últimos siete décadas aproximadamente en las que desde la conceptualización de la farmacia clínica y el desarrollo de la farmacia hospitalaria (toxicología, información de medicamentos, farmacocinética, radiofarmacia, farmacia oncológica, preparaciones magistrales, entre otras actividades de importancia clínica) hemos llegado en los últimos veinte años al desarrollo de la nueva conceptualización de la atención farmacéutica no solo en el ámbito clínico-hospitalario sino también en el cuidado directo de los usuarios de los medicamentos a nivel asistencial privado, es por eso de gran importancia hoy en día el desarrollo de la consulta farmacéutica privada en beneficio de la calidad de vida de la población y el garantizar la seguridad en el uso racional y responsable de los medicamentos.

**Palabras Clave:** Consulta Farmacéutica, Atención Farmacéutica, Farmacéutico Asistencial, Seguridad del Paciente, Uso Racional de Medicamentos.

### ABSTRACT

“The pharmacy in recent years has had to reinvent itself not once but on multiple occasions over the last seven decades approximately in which from the conceptualization of the clinical pharmacy and the development of the hospital pharmacy (toxicology, medication information, pharmacokinetics, radiopharmacy, oncological pharmacy, master preparations, among other activities of clinical importance) we have arrived in the last twenty years to the development of the new conceptualization of pharmaceutical care not only in the clinical-hospital field but also in the direct care of Users of medicines at the private healthcare level, it is therefore of great importance today the development of the private pharmaceutical consultation for the benefit of the population's quality of life and the safety protocol in the rational and responsible use of medicines.

**Keywords:** Pharmaceutical Consultation, Pharmaceutical Care, Assistance Pharmacist, Patient Safety, Rational Use of Medicines

Con el desarrollo en los Estados Unidos del concepto de Farmacia Clínica desde la década del cincuenta, en el siglo pasado; el rol del farmacéutico asistencial ha ido variando y evolucionando en muchas y distintas formas; aún que ya desde los años cuarentas en la Universidad de Washington





en Seattle se podían ver cambios en el rumbo que hoy en día tiene la profesión farmacéutica.

*“Los farmacéuticos son profesionales sanitarios específicamente capacitados e instruidos que disponen de la autorización correspondiente, para gestionar la dispensación de medicamentos a los usuarios y realicen las tareas adecuadas para garantizar la seguridad y el uso eficaz de los medicamentos”. (Informe técnico: 25 de septiembre día mundial del farmacéutico., 2012)*

Pasando de la formulación y la dispensación a la farmacia clínica en el año 1961 con la publicación de Francke (Francke, 1970). Como farmacia clínica se conoce al área en la que la profesión se ocupa directamente del cuidado del paciente haciendo particular énfasis en la terapia con medicamentos, donde se busca desarrollar una actividad orientada hacia el paciente.

Este desarrollo de la farmacia clínica en los ámbitos hospitalarios ha logrado desarrollar muchos servicios que hoy en día son claves como son el sistema de distribución en dosis unitarias, los centros de información de medicamentos, las unidades de farmacias satélites en los centros hospitalarios, el servicio de mezclas endovenosas, el perfil farmacoterapéutico de los pacientes, programas de alimentación parenteral, radiofarmacia, se han generado estudios sobre los errores de medicación y la seguridad del paciente, monitorización de los efectos adversos a medicamentos y hasta la localización del farmacéutico en el entorno del paciente; entre muchos otros servicios que se brindan en centros hospitalarios.

Se puede decir que la farmacia clínica se encarga de toda aquella parte de la asistencia sanitaria que promueve el uso seguro, efectivo y económico de los medicamentos por los individuos y por la sociedad (Giráldez, 1985).

Una de las funciones de los regentes farmacéuticos

desde la “oficina de farmacia” o lo que conocemos en nuestro país como la farmacia comunitaria privada es ser los responsables de que los usuarios de los medicamentos reciban no solo la medicación correcta, lo que implica un adecuado despacho y dispensación del medicamento. Según Mariño, catedrático de farmacia galénica de la Facultad de Farmacia de la Universitat de Barcelona indica que “... lo que si está claro es que no necesariamente todas las actividades de la farmacia hospitalaria son farmacia clínica y que es posible hacer actividades de farmacia clínica fuera del ámbito hospitalario” (Mariño, 1989).

La profesión farmacéutica se ha tenido que reinventar muchas veces a lo largo de la historia de la humanidad, pasar de ser un preparador de medicamentos a un ámbito más clínico y en la actualidad orientarse hacia brindar distintos servicios que optimizan los resultados terapéuticos para usuarios de medicamentos individuales, que independientemente del suministro de un medicamento o relacionado con la dispensación del mismo, se pueda brindar una atención farmacéutica cada vez más integral. Bien lo decía Mariño (Mariño, 1989) hace ya 30 años, palabras que siguen vigentes en nuestra contexto actual:

*“De esta forma, si conseguimos superar la crisis de identidad que ha experimentado nuestra profesión, existen unas expectativas de proyección muy interesantes, que solo podrán materializarse si contamos con una preparación suficiente, iniciativas para llevarlas a cabo y capacidad e intención de aceptación de las responsabilidades inherentes al ejercicio de la farmacia como actividad clínica, independientemente de la actuación a nivel de farmacia, hospitales, laboratorios farmacéuticos, universidades o centros de asistencia primaria, por citar algunos de los ámbitos más claramente implicados, aunque sin excluir a otros no reseñados.”*



El concepto de atención farmacéutica fue desarrollado por Brodie (Brodie, Parish, & Poston, 1980) a partir de la definición de Mikeal y otros autores (Mikeal, Brown, Lazarus, & Vinson, 1975) y tiene como principal referencia el artículo de Hepler y Strand titulado "Opportunities and responsibilities in Pharmaceutical Care" (Hepler & Strand) donde definen la atención farmacéutica como "la provisión responsable de una terapia medicamentosa con el propósito de conseguir resultados definidos que mejoran la calidad de vida del paciente. Estos resultados son: (1) curación de una enfermedad, (2) eliminación o reducción de la sintomatología, (3) interrupción o enlentecimiento del proceso patológico o (4) prevención de una enfermedad o sintomatología."

Hepler y Strand y otros autores (Hepler, The future of pharmacy: Pharmaceutical Care, 1990) (Cipolle, Strand, & P.C., 1999) hicieron referencia que el proceso de atención farmacéutica se establece como una cooperación con el paciente y otros profesionales en el diseño, implementación y seguimiento del plan terapéutico, que producirá resultados terapéuticos específicos para el paciente, a partir de tres funciones principales: (1) la identificación de los problemas relacionados con los medicamentos (PRM) potenciales y reales, (2) la resolución de PRM reales y (3) la prevención de PRM potenciales. En 1993, la OMS (Organización Mundial de la Salud) definió en Tokio (WHO, 1999) la atención farmacéutica: "el compendio de las actitudes, comportamientos, compromisos, inquietudes, valores éticos, funciones, conocimientos, responsabilidades y destrezas del farmacéutico en la prestación de la farmacoterapia, con el objetivo de lograr resultados terapéuticos definidos en la salud y calidad de vida del paciente." (Hepler, The future of pharmacy: Pharmaceutical Care, 1990) Se puede afirmar que la atención farmacéutica es un concepto de práctica asistencial, una nueva área del ejercicio profesional en la que el usuario del medicamento es el principal beneficiario de las acciones e intervenciones del farmacéutico.

La monitorización de resultados terapéuticos (TOM,

por su siglas en inglés Therapeutic Outcomes Monitoring) es una metodología desarrollada para evaluar la intervención farmacéutica en relación con los resultados terapéuticos de la medicación e implementar intervenciones de la gestión integral de la farmacoterapia por parte de los farmacéuticos a nivel asistencial (hospitalario o comunal). Por lo que el éxito de la implementación de nuevos servicios en atención farmacéutica deben estar soportados en un equilibrio entre los costes y los resultados que produce. Estos resultados deberán ser tanto económicos, clínicos como humanitarios (desde el punto de vista de la integralidad) y deberán abarcar una amplia clasificación en términos de indicación terapéutica, efectividad, seguridad y cumplimiento (adherencia terapéutica).

En 1999 con la presentación de resultados de intervención farmacéutica con más de 12000 pacientes motivó a las aseguradoras a iniciar con la remuneración de los servicios de atención farmacéutica (Hepler, The future of pharmacy: Pharmaceutical Care, 1990). En 1997 Johnson y Bootman estimaron el impacto económico de la prestación de la atención farmacéutica en el ámbito ambulatorio en los Estados Unidos, concluyendo que la intervención farmacéutica evitaba la ocurrencia de los resultados terapéuticos negativos asociados al uso de los medicamentos (RNM) entre un 53-63% y conseguía una reducción de 45,6 billones de dólares en costes directos de atención primaria en salud (Johnson & Bootman, 1997).

La Medicare Prescription Drug, Improvement and Modernization Act (MMA, 2003) en los Estados Unidos incorporó una serie de requisitos para los servicios de atención farmacéutica denominado Medication Therapy Management (MTM) (Teagarden, 2006):

- Realizar u obtener las evaluaciones necesarias del estado de salud del paciente.
- Diseñar un plan de gestión farmacoterapéutico.
- Seleccionar, iniciar, modificar o administrar/aplicar la farmacoterapia.
- Llevar a cabo el seguimiento y la evaluación



de la respuesta del paciente a la farmacoterapia incluyendo la seguridad y la efectividad.

- Efectuar un análisis exhaustivo de la medicación para identificar, resolver y prevenir problemas relacionados con los medicamentos, incluidos los eventos adversos de los mismos.
- Documentar la atención prestada y comunicar la información esencial a otros proveedores de la atención primaria de la salud del paciente.
- Proporcionar formación verbal y de habilidades encaminadas a mejorar la comprensión del paciente y el uso adecuado de sus medicamentos.
- Facilitar información, servicios de apoyo y recursos diseñados para mejorar la adherencia de los pacientes a sus regímenes terapéuticos.

En Costa Rica, se ha generado un desarrollo académico de la atención farmacéutica desde los años 2000 desde la Universidad de Costa Rica (Facultad de Farmacia y el Centro de Nacional de Información de Medicamentos) en los que muchos colegas como la Dra. Victoria Hall y colaboradores han impulsado los servicios integrales de atención farmacéutica que a nivel de los graduados de esta institución académica con 122 años y en múltiples investigaciones publicadas, en la Caja Costarricense de Seguridad Social en los últimos 20 años han generado programas de atención farmacéutica integrando al profesional en farmacia más allá de la dispensación y despacho de medicamentos y equipos médicos, y se han orientado también a brindar seguimiento farmacoterapéuticos, consulta farmacéutica (por referencia a especialista), atención domiciliar e intervención a nivel comunitario, esto ha transformado las funciones y labores de los profesionales en farmacia a nivel clínico hospitalario. A nivel privado estamos aún muy en “pañales” se han desarrollado iniciativas como las que desarrolla el Dr. Javier León con su consulta farmacéutica privada que en los últimos años se ha enfocado en el tratamiento de personas con dolor y en estado terminal, recientemente con pacientes diabéticos, las primeras iniciativas se dieron poco antes del año 2007 en una farmacia privada (a cargo del Dr. Luis Carlos Monge Bogantes) se empezaron a

dar los primeros pasos con los servicios privados de atención farmacéutica en el país, iniciativas que derivaron en el año 2010 a recibir el premio nacional Hans B. Raven otorgado por la Junta Directiva del Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica, por destacarse por ser de los pioneros a nivel asistencial farmacéutico privado con iniciativas del desarrollo del consultorio privado en una farmacia comunitaria independiente que años después se fue especializando en atención directa a pacientes con tratamientos de infertilidad, tratamientos biológicos modernos, promoción de la salud por medio de la inmunización (campañas de vacunación), entre otros productos especializados. A nivel privado también se ha destacado el Dr. José Miguel Chaverri como especialista certificado en farmacoterapia.

Los beneficios para los usuarios de medicamentos de contar con un farmacéutico de confianza y que este le brinde servicios especializados de atención farmacéutica por medio de un consultorio privado puede beneficiar directamente a los pacientes polimedicados (que toman tres o más de tres medicamentos), que padezcan de una enfermedad crónica o que tengan varias comorbilidades y que además tenga una falla terapéutica (mala adherencia, poca efectividad, problemas de seguridad por el uso de sus tratamientos medicamentosos), podrán optar a ser candidatos para ser atendidos de forma integral y mejorar su calidad de vida y poder usar de forma más eficaz, racional y segura sus medicamentos.

*“Asimismo, cada vez se tiene más conciencia de que facilitar simplemente el medicamento a los usuarios no es suficiente para alcanzar los objetivos del tratamiento. Para abordar estas necesidades relacionadas con los medicamentos, los farmacéuticos están asumiendo cada vez mayor responsabilidad en los resultados derivados de su uso, y están mejorando su práctica profesional para ofrecer a los pacientes mejores servicios en lo que respecta el uso” (OMS, 2011).*





Brindando servicios que favorezcan un mayor beneficio de los tratamientos previamente establecidos, trabajando en conjunto con los prescriptores y demás personal de salud que atiende al paciente, integrando una gestión de la farmacovigilancia en la determinación de los riesgos asociados a la seguridad del paciente y evaluando la efectividad de los tratamientos, estableciendo un seguimiento farmacoterapéutico personalizado y mejorando así la adherencia terapéutica del paciente será como puede obtener los beneficios de la consulta farmacéutica a nivel privado.

En la UCIMED, estamos desarrollando este año 2019 la implementación de un consultorio farmacéutico privado para ofrecer una atención farmacéutica personalizada a la comunidad universitaria y la población que requiera más de estos nuevos servicios de atención. Se emplearán sistemas de dosificación personalizado (SPD) cuando el usuario del medicamento lo requiera según las condiciones propias de cada individuo atendido y de las diversas metodologías de intervención farmacéutica. Es importante recalcar la confidencialidad de los datos suministrados por el usuario del servicio de atención farmacéutica y del trato humanizado que se le brindará en el abordaje de cada uno de los casos clínicos que se podrán abordar cada caso en la consulta farmacéutica.

Los sistemas personalizados de dosificación permiten al farmacéutico individualizar la farmacoterapia de cada usuario y adaptarla a las necesidades específicas que tiene cada individuo, evaluando de previo interacciones farmacológicas, errores de medicación, adherencia terapéutica e interviniendo en la educación sanitaria del usuario y su red de cuidado (en caso de necesitarlo), un sistema que permite mejorar mucho la adherencia terapéutica y facilitar el acceso seguro y eficaz de los medicamentos que esta utilizando un paciente; este es un ejemplo claro de uno de los beneficios de los pacientes al solicitar los servicios de atención farmacéutica especializada en la consulta privada.

### Bibliografía:

Francke, D. (1970). Pharmacy's new emphasis. *Drug Intell Clin Pharm*, num. 4, pag. 231.

Giráldez, J. (1985). Farmacia Clínica y Farmacovigilancia hospitalaria y comunitaria. *Circ. Farm*, núm 287, páginas 135-148.

Mariño, E. (1989). Farmacia Clínica y Universidad. *El farmacéutico*, núm. 72, páginas 39-57.

Brodie, D., Parish, P., & Poston, J. (1980). Societal needs for drugs and drug related services. *Am. J. Pharm. Ed.* vol. 44, pag. 276-278.

Mikeal, R. L., Brown, T. P., Lazarus, H., & Vinson, M. (1975). Quality of pharmaceutical care in hospitals. *Am. J. Hosp. Pharm.* vol. 32, pag. 567-574.

Hepler, C., & Strand, L. (s.f.). Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *Am. J. Hosp. Pharm.* vol. 47, pag. 533-543.

Hepler, C. (1990). The future of pharmacy: Pharmaceutical Care. *Am. Pharm.* vol.30, october, pag. 583-589.

Cipolle, R., Strand, L., & P.C., M. (1999). El ejercicio de la atención farmacéutica. Madrid: Mc Graw-Hill.

Johnson, J., & Bootman, J. L. (1997). Drug related morbidity and mortality and the economic impact of pharmaceutical care. *Am. J. Health-Syst. Pharm.* Vol. 54, pag. 554-558.

WHO. (1999). El papel del farmacéutico en el sistema de atención de salud. Tokio: Informe en Pharm. Care Esp. Vol. 1 (supl. 3), pag. 207-211.

Teagarden, J. R. (2006). Medication Therapy Management and the Medicare prescription drug benefit. *Hosp. Pharm.* Vol. 41, pag. 88-90.





Consulta Farmacéutica No. 2



Sistema de Dosificación Personalizada, SPD en la consulta farmacéutica.

# Omega 3 de Origen Vegetal: Una alternativa novedosa para el tratamiento nutricional de la Dislipidemia

## Omega 3 source a vegetable origin: A current alternative for nutritional treatment of dyslipidemia

Recibido: 29/09/19  
Aprobado: 02/10/19

Pág. 16-17

Por: Dra. Carla Torres Nutricionista  
Docente de Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.  
Dra. CPN:1647-14

### Resumen:

Actualmente en nuestro país existe una alta prevalencia de Dislipidemia en la población, la cual se ha asociado al desarrollo de Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), así como al desarrollo de diversas estrategias a nivel de salud pública para tratar dicha problemática, en donde la promoción de una dieta balanceada juega un papel muy importante, la cual debe incluir nutrientes claves para la disminución de los niveles sanguíneos de lípidos, como lo es el Omega 3.

A pesar de que en los últimos años el Omega 3 se ha utilizado de forma más frecuente en el tratamiento nutricional de las dislipidemias, la mayoría de fuentes recomendadas para obtenerlo han sido alimentos de origen animal. Sin embargo, las fuentes de Omega 3 de origen vegetal también tienen un efecto positivo en la disminución de los niveles sanguíneos de colesterol total, colesterol LDL y triacilglicéridos, pero poseen algunas limitantes, como el bajo aporte que contienen los alimentos fuente de este nutriente, en comparación con la recomendación de consumo diaria del mismo.

**Palabras Clave:** Dislipidemia, colesterol, omega 3, lípidos, triglicéridos, CT, TG, Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular.

### Abstract:

Currently in our country there is a high prevalence of dyslipidemia in the population, which has been associated with the development of diseases

Noncommunicable Chronicles (ECNT), as well as to the development of various strategies at the level of public health to address this problem, in where the promotion of a balanced diet plays a very important role, which should include key nutrients to decrease blood lipid levels, as is the Omega 3.

**Keywords:** Dyslipidemia, cholesterol, omega 3, lipids, triglycerides, CT, TG, Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease

### Desarrollo:

La dislipidemia es una alteración en los niveles de lípidos, la cual se encuentra asociada a un riesgo cardiovascular elevado y caracterizada por niveles anormales de: triglicéridos (TG), colesterol total (CT), colesterol VLDL, colesterol LDL y bajos niveles de colesterol HDL (Boteta et al, 2014).

A pesar de que dicha patología suele manejarse a nivel clínico con tratamiento farmacológico, la dieta juega un papel primordial y es por esta razón que se debe promover el consumo de nutrientes claves en la disminución de lípidos sanguíneos, como por ejemplo el Omega 3. Al respecto, varios autores concuerdan en que los ácidos grasos Omega 3 disminuyen el CT, el LDL y los TG (Mancini et al, 2015).

Los Omega 3 son ácidos grasos poliinsaturados que se encuentran en los alimentos de tres formas, dos de origen animal y una de origen vegetal, los cuales se han relacionado con efectos positivos en el organismo como por ejemplo: efectos hipotrigliceridémicos, hipocolesterolémicos, antitrombóticos y antiinflamatorios. En el caso





específico del Omega 3 de origen vegetal (conocido como ácido  $\alpha$ -linolénico o ALA), diversas investigaciones indican que posee un papel importante en la reducción del riesgo de Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular (Akrami et al, 2018). Actualmente se recomienda un consumo de 1,6 gramos/día para hombres adultos y de 1,1 gramos en el caso de las mujeres mayores a 19 años de edad (Nutrition Care Manual, 2019). Como parte de los alimentos que tienen un aporte de Omega 3 de origen vegetal se encuentran: los aceites vegetales, aguacate, linaza, soya, chía, aceitunas, nueces, maíz y algas. En el caso de los aceites, destacan el de linaza, argán, rosa mosqueta, echium y sachá inchi, sin embargo algunos de ellos no están disponibles actualmente en nuestro país. Además, otra de las limitantes del consumo de Omega 3 de origen vegetal, es que la mayoría de alimentos que lo poseen brindan un aporte pequeño en comparación con las recomendaciones diarias (por ejemplo 1 cucharadita de aceite de soya aporta solamente 0,3 g de omega 3). Es por ello que algunos estudios mencionan la suplementación como medio alternativo para lograr alcanzar las dosis deseables.

Apesar de las limitantes mencionadas, el consumo de alimentos fuente de Omega 3 de origen vegetal, podría ser una opción saludable y accesible para el tratamiento de la dislipidemia, principalmente en situaciones especiales de salud o cuando existe un acceso restringido a alimentos fuente de Omega 3 de origen animal, como por ejemplo el pescado. Además, como parte de la promoción de una dieta saludable, se deben considerar los gustos y preferencias alimentarias de las personas y es por ello que las fuentes vegetales de Omega 3 pueden ser una elección en personas que poseen una alimentación vegetariana o vegana.

Considerando los aspectos anteriores, se recomienda el consumo de alimentos fuente de Omega 3 de origen vegetal para el tratamiento de la dislipidemia, entre los que destacan: la linaza, las algas, la soya, la chía, las aceitunas, las nueces, el aguacate y algunos aceites vegetales. Para cumplir la recomendación diaria de Omega 3,

es preferible escoger aquellas fuentes vegetales con un mayor aporte, como por ejemplo la linaza, el aceite de linaza y la chía.

Finalmente, es necesario realizar más investigación respecto a este tema para definir las porciones recomendadas de consumo de los alimentos de origen vegetal que brindan un aporte de Omega 3, así como la biodisponibilidad de este nutriente.

## Conclusiones

Se ha demostrado que el consumo de Omega 3 de origen vegetal tiene efectos positivos en la disminución de los lípidos sanguíneos, siendo una opción alternativa al tratamiento nutricional de los pacientes con dislipidemia.

Las fuentes de Omega 3 de origen vegetal pueden constituir una alternativa saludable para aquellas personas que padecen dislipidemia y siguen un patrón alimentario vegetariano o vegano, ya que de lo contrario estas personas deberían recurrir a la suplementación de este nutriente, con el fin de cumplir con la recomendación de consumo diaria. Se recomienda preferir las fuentes vegetales con un mayor aporte de Omega 3, como por ejemplo la linaza, el aceite de linaza y la chía.

## Bibliografía

Akrami, A., Nikaein, F., Babajafari, S., Faghih, S., Yarmohammadi, H. (2018). Comparison of the effects of flaxseed oil and sunflower seed oil consumption on serum glucose, lipid profile, blood pressure, and lipid peroxidation in patients with metabolic syndrome. *Journal of Clinical Lipidology*, 12(1), 70–77.

Boteta, P, J., Millán, J., Brea, Á., Díaz, Á., González, P., Hernández, A., Simó, R. (2014). Decálogo recomendaciones clínicas en dislipidemia. *Clinica e Investigacion en Arteriosclerosis*, 26 (1): 38-40.

Mancini, G., Anderson, T., Grégoire, J., Lonn, E., & Hegele, R. (2015). The new patterns of dyslipidemia: what is the debate? *Canadian Journal of Cardiology*, 31 (5): 605-12.

Nutrition Care Manual (2019). Foods High in ALA. Recuperado de: [https://www-nutritioncaremanualorg.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/client\\_ed.cfm?ncm\\_client\\_ed\\_id=448](https://www-nutritioncaremanualorg.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/client_ed.cfm?ncm_client_ed_id=448).



# Utilización de marcadores bioquímicos como método no invasivo en la determinación de la viabilidad embrionaria en Fertilización In-Vitro

## Biochemical markers used as a non-invasive method for embryos viability determination in In-vitro Fertilization

Pág. 18-19

Jannin Alfaro, Pamela Bustamante, Alex Duarte, Priscila Fernández, Sofía Núñez, Jeannethe Zúñiga<sup>1</sup>.

Estudiantes de Microbiología Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.

<sup>1</sup> Directora de Nutrición, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José, Costa Rica.

### Resumen

Actualmente se ha optado por la implementación de la metabolómica en la fertilización in vitro como un método no invasivo para determinar la viabilidad de los embriones, utilizando la medición de productos secretados o consumidos por el embrión en su medio de cultivo. Investigaciones realizadas han comprobado que moléculas como los carbohidratos, aminoácidos, entre otras, se pueden utilizar como marcadores bioquímicos, ya que se han relacionado con un buen desarrollo del embrión.

**Palabras claves:** marcador bioquímico, fertilización in vitro, metabolómica, embrión

### Abstract

Nowadays the metabolomics has been implemented in the In Vitro Fertilization as a non-invasive method for embryo viability determination, using the measurement of secreted and consumed products in the culture. Several investigations have proven that molecules as carbohydrates, amino acids, among others, can be used as biochemical markers because they have been related with an excellent embryo development.

**Key Words:** biochemical markers, In Vitro Fertilization, metabolomics, embryo

### Introducción

Durante el proceso de fertilización In Vitro se realizan pruebas para determinar la viabilidad de los embriones, ya que su selección optimiza las posibilidades de embarazo y se disminuyen los embarazos múltiples y sus complicaciones

(Sallam et al, 2016). Se hacen mediante métodos invasivos y no invasivos, un ejemplo de estos últimos es la determinación de marcadores bioquímicos o metabolómica (Calomarde et al, 2016).

### Metabolómica

Detecta y cuantifica los metabolitos tanto endógenos y exógenos (Yanes, s.f.). El análisis del metaboloma embrionario correlaciona la actividad metabólica con la viabilidad embrionaria y su capacidad de implantación.

### Medio de cultivo utilizado para viabilidad del embrión

Actualmente se cuentan con dos tipos de medio para el cultivo del embrión y mantener su viabilidad: sistemas de cultivo secuencial y sistemas de monocultivo. Apoyan el desarrollo del cigoto en la etapa de blastocisto y son formulados para las etapas de fertilización, escisión y blastocisto. Un aditivo importante es la albúmina sérica humana, la cual genera las condiciones adecuadas para el embrión (Montskó, 2017).

### Marcadores bioquímicos en el medio de cultivo

Existen distintos productos en los medios de cultivo que son consumidos o secretados por el embrión, por lo que es de suma importancia evaluarlos (Montskó, 2017), ya que determinarán la viabilidad embrionaria. Entre ellos se encuentran: evaluación del metaboloma del embrión, medición del fragmentos s-HLA-G,  $\beta\beta$ HCG, fragmento haptoglobina  $\alpha$ -1, leptina, ubiquitina, y concentración del factor activador de plaquetas. (Sallam et al, 2016).

Entre los más importantes se encuentran el



metabolismo de carbohidratos y el turnover de aminoácidos, donde el alto consumo de piruvato y glucosa, así como el consumo de leucina y secreción de alalina, se han relacionado con mejor viabilidad del embrión y desarrollo de blastocitos de mejor calidad respectivamente. El fragmento soluble del HLA-G tiene importancia a nivel de la implantación del embrión y tolerancia del feto por parte de la madre (Sallam et al, 2016) (Lundin & Ahlstrom, 2015).

### Métodos para la determinación de marcadores bioquímicos

Se utiliza cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) para la determinación del turn over en aminoácidos y espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR) que permite establecer perfiles metabolómicos para cada embrión (Vergouw et al, 2008), también mediante espectrometría de masas (Kovács et al, 2016), ELISA, el cual permite la determinación de antígenos como HLA-G (Lundin & Ahlstrom, 2015), analizadores de termoquimioluminiscencia y electroquímica para la medición del estrés oxidativo (Sallam et al, 2016).

### Ventajas y desventajas de la utilización de marcadores bioquímicos

La determinación del metaboloma presenta resultados confiables, estandarizados y requiere poca muestra (Lundin & Ahlstrom, 2015). No obstante, la medición de metabolitos puede resultar dificultoso por su complejidad química y heterogeneidad, por limitaciones intrínsecas de cada técnica y la falta de estandarización de los métodos (Lundin & Ahlstrom, 2015).

### Conclusiones

Al determinar la viabilidad embrionaria mediante los componentes del medio de cultivo que son consumidos o secretados por el embrión, permite disminuir el número de estos que van a ser implantados, y por ende se evita un embarazo múltiple.

Aún no se puede afirmar que, la utilización de marcadores bioquímicos es una técnica exitosa en todas sus ocasiones, por lo que se necesitan de múltiples estudios adicionales para llegar a conocer más acerca de este tema.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Calomarde, C., Carmona, L., Guerra, I., Gutiérrez, D., Santana, A. & Domingo del Pozo, J. (2016). Técnicas invasivas y no invasivas en el diagnóstico de embriones humanos. *Rev. Iberoam. Fert Rep Hum*, 33; 67-72. Obtenido de: <http://www.revistafertilidad.org/rif-articulos/t-e-acute-cnicas-invasivas-y-no-invasivas-en-el-diagn-oacute-stico-de-embriones-humanos/243>
- Kovács, G., Montskó, G., Zrínyi, Z., Farkas, N., Várnagy, Á., & Bódis, J. (2016). Non-Invasive Assessment of Viability in Human Embryos Fertilized in Vitro. *EJIFCC*, 27(2), 112-121. Obtenido de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4975227/>
- Lundin, K., Ahlstrom, A. (2015). Quality control and standardization of embryo morphology scoring and viability markers. *Reproductive BioMedicine Online*, 31(4), 459-471. Obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472648315003624>
- Montskó, G., Zrínyi, Z., Várnagy, A., Bódis, J., Kovács, G. (2017). Non-Invasive Assessment of the Embryo Viability via the Analysis of the Culture Media. En Bin WuEd.) *Embryo Cleavage*. IntechOpen. Obtenido de: <https://www.intechopen.com/books/embryo-cleavage/non-invasive-assessment-of-the-embryo-viability-via-the-analysis-of-the-culture-media>
- Sallam, H. N., Sallam, N. H., & Sallam, S. H. (2016). Non-invasive methods for embryo selection. *Facts, views & vision in ObGyn*, 8(2), 87-100. Obtenido de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5130307/pdf/FVvObGyn-8-87.pdf>
- Vergouw, C., et al. (2008). Metabolomic profiling by near-infrared spectroscopy as a tool to assess embryo viability: a novel, non-invasive method for embryo selection. *Human Reproduction*, 23 (7); 1499-1504. <https://doi.org/10.1093/humrep/den111>
- Yanes, O. (Sin fecha). Metabolómica: la ciencia ómica más multidisciplinaria. Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular. Obtenido de: <https://www.sebbm.es/revista/articulo.php?id=42&url=metabolomica-la-cienciaomica-mas-multidisciplinaria>





# CIENCIA & SALUD

INTEGRANDO CONOCIMIENTOS

Este proyecto nace con el objetivo  
de integrar conocimientos de  
diferentes áreas en un sólo  
documento.

Por:  
Licda. Guiselle D'Avanzo Navarro