

---

## Tesis doctoral

*Eficacia de la ecografía en el diagnóstico y clasificación pronóstica de la diverticulitis aguda no complicada de colon Izquierdo.*

***Nuria Roson Gradaille***

---

Aquesta tesi doctoral està subjecta a la licència [Reconeixement-NoComercial-](#)



[SenseObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#)

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia [Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#)

This doctoral thesis is licensed under the [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#)

**Eficacia de la ecografía en el  
diagnóstico y clasificación pronóstica  
de la diverticulitis aguda no  
complicada de colon izquierdo**

Nuria Roson Gradaille

TESIS DOCTORAL

Universitat Internacional de Catalunya, 2023





# **Eficacia de la ecografía en el diagnóstico y clasificación pronóstica de la diverticulitis aguda no complicada de colon izquierdo**

Autora:  
Nuria Roson Gradaille

TESIS DOCTORAL

Universitat Internacional de Catalunya, 2023

Directores:

Josep M Badia  
Salvador Pedraza Gutiérrez  
Manuel López Cano

Tutor:  
Josep M Badia

Programa de Doctorat en Medicina i Ciències de la Salut





*A Josep M<sup>a</sup>*

*A mi hermano Jordi*

*A mis padres*



## Agradecimientos

Si se le pregunta a cualquier persona que haya escrito una Tesis Doctoral si el camino ha sido fácil, la respuesta será, probablemente, que no mucho.

Si además ese camino está repleto de obstáculos (nuevos retos profesionales, una pandemia, enfermedades familiares y cambios personales), no haces más que desviarte de él una y otra vez.

Por eso, mi primer y más sincero agradecimiento es a mis padres, que han sido para mí el mayor ejemplo de superación de obstáculos, con la mayor dignidad y, la tenacidad, a pesar de lo mucho que cueste, para volver a ese camino. Porque me han educado en el respeto, en la tolerancia, en la justicia, en la honestidad y, sobre todo, en la verdad, por difícil que sea. Lo poco de bueno que pueda haber en mi se lo debo a ellos.

Agradecimiento que hago extensivo a mi director clínico, el Dr. Manel Escobar Amores, también ejemplo de superación y de capacidad de trabajo, por su visión de futuro de nuestra maravillosa especialidad, por luchar por ella incansablemente, por transmitirme su fuerza y energía para seguir adelante, por saber escuchar, por saber entender, y por saber acompañar, pero, sobre todo, por pensar en mi para formar parte de su equipo. Gracias Manel por tu confianza.

A mis compañeros del Hospital Universitari Vall d'Hebron, el Dr. Jordi Andreu, jefe de sección de Radiología Torácica, la Dra. Ana María Rodríguez Arana, jefa de sección de Radiología de la Dona, a Joel Tejedor, coordinador técnico de mi área, a Cristina Sánchez-Tirado, referente administrativo, a Lorena Badia, nuestra secre y a M<sup>a</sup> José Hernández, auxiliar en el famoso pasillo de las ecos, porque sin ellos, en estos últimos 6 años, hubiera sobrevivido a mi día a día, pero seguro que en peores condiciones.

Al Dr. Aitor Rodríguez, compañero y, ahora también amigo, con el que he compartido mucho, y espero seguir haciéndolo, y, porque algún que otro trocito de esta Tesis se lo debo a él. Gracias Aitor por tus dibujos y el diseño de la portada entre otras cosas. Gracias por estar ahí hasta el final.

Al Dr. Richard Mast, que siempre me acompaña, con una mirada crítica, con respeto y simpatía, por su implicación, más allá de nuestro trabajo y por poder confiar en él.

A mis compañeros del Servicio de Radiología del Hospital General de Granollers, por todas las experiencias personales y profesionales compartidas. Porque fuimos una gran familia. A la Dra. Maria Victoria Garriga i Farriol, que ha realizado tantas ecografías y tantas TC de diverticulitis como yo para esta Tesis. A la Carme Terradas y a la Montse Roca, que siempre van conmigo, allá donde vaya.

A los residentes, ahora ya especialistas, que me han ayudado en el trabajo previo y, algún que otro posterior a la escritura de esta Tesis, la Dra. Ana Narbona, ex residente de radiología del



Hospital General de Granollers, la Dra. Miriam Flores, ex residente de cirugía del Hospital General de Granollers y el Dr. Andreu Antolín, ex residente de radiología del Hospital Universitari Vall d'Hebron y, ahora ya adjunto en mi equipo.

A mis directores de Tesis, el Dr. Salvador Pedraza Gutiérrez, por contagiarme su entusiasmo y al Dr. Manuel López Cano, porque en una sola conversación supo convencerme para seguir. Gracias a los dos también por vuestra visión crítica y constructiva.

A mi director y tutor, el Dr. Josep Maria Badia Pérez, a quien le debo parte de esta Tesis. Por ser un ejemplo de esfuerzo y dedicación a la medicina, con gran sentido de la responsabilidad.

A los Dres. Ramón Vilallonga y Aleksandar Radosevic, por la revisión de este trabajo y su ayuda.

A mi familia, Jordi, Mónica, Alejandro, Eduard, Adrià, Hugo y Lourdes. ¡Mónica, gracias por hacer de modelo, aunque fuera, precisamente por una diverticulitis aguda! A Enric, Marta, Núria, Enric, Albert, Jordi, Imma, Santi, Jordi y Laura.

A mis amigos de siempre, que llevan en mi vida más de 37 años y nunca, nunca me han fallado. A Ali y Anna.

Y a todos los amigos que he ido haciendo por el camino, y que no han dejado de apoyarme. Marisa, Albert, Àlex, Silvia, Nuria, Paco, Esther, Jaume y Jordi. ¡Mil gracias!

A Ana, Gemma y Laura, por acompañarme y no dejar que me sintiera sola. Porque sois las amigas que todo el mundo querría tener.

A Raimon, porque ha llegado a mi vida en un momento muy complicado y, a pesar de ello, ha decidido quedarse.

Y a tanta gente que me dejo, a los que me lo han puesto fácil en la vida y me han ayudado, pero, sobre todo, a aquellas personas que lo hacen todo más difícil, porque de las malas experiencias es de las que más se aprende.

*Nunca se alcanza la verdad total,  
ni nunca se está totalmente alejado de ella.*

Aristóteles

*“Hi haurà un dia que no podrem més.  
Llavors, ho podrem tot”*

Vicent Andrés Estellés



# Resumen



## Resumen

Las manifestaciones clínicas y analíticas de la diverticulitis aguda (DA) de colon son inespecíficas, y, aunque se puede realizar un diagnóstico de presunción, son necesarias pruebas de imagen para su diagnóstico definitivo, establecer el nivel de gravedad y realizar un manejo terapéutico adecuado.

Las pruebas de imagen que se utilizan para el diagnóstico de la DA son la Tomografía Computarizada (TC) y la Ecografía. A pesar de que cada vez existen más estudios que avalan la ecografía como prueba para el diagnóstico inicial de la diverticulitis, existe una gran variabilidad tanto en la práctica clínica diaria como en las diferentes guías y consensos publicados.

Los objetivos principales de la tesis son: analizar la eficacia de la ecografía como única prueba de imagen en el diagnóstico y clasificación de la diverticulitis aguda leve y localmente complicada del colon izquierdo; comparar la eficacia de la ecografía y de la TC en el diagnóstico de la diverticulitis aguda de colon izquierdo (DACI); determinar el valor de la ecografía en el diagnóstico diferencial de la DA; y conocer las creencias de los radiólogos de nuestro medio sobre el valor de la ecografía en el diagnóstico de la DA, el grado de protocolización del manejo radiológico y la práctica clínica real.

### Material y métodos

La tesis doctoral consta de cuatro estudios:

1. Estudio retrospectivo observacional de pacientes consecutivos con diagnóstico de DACI que requirieron ingreso. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico principal de DA, realización de una prueba de imagen urgente (ecografía, TC o ambas) y confirmación de DA por técnica de imagen. Se utilizaron las clasificaciones usadas previamente en el centro: Hinchey, Hinchey-modificada, Neff y Neff-modificada. Se realizó una revisión de diferentes clasificaciones de la DA para valorar su grado de adaptación a la serie.
2. Encuesta digital dirigida a especialistas en diagnóstico por la imagen con preguntas sobre sus opiniones y su realidad asistencial en el manejo radiológico de la DA. Se preguntó sobre el manejo de la DA, diversos aspectos organizativos y la técnica de imagen de elección. Cuando se optaba por la TC como técnica inicial para el diagnóstico, se preguntó por los motivos que llevaban a usarla.

3. Encuesta digital entre los miembros de la Sección de Trauma y Cirugía de Urgencias de la Asociación Española de Cirujanos y de la Sociedad Boliviana de Cirugía, en el contexto de la aplicación de los programas ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*), con preguntas acerca de sus preferencias en el diagnóstico de imagen de la diverticulitis y la comparación con la práctica asistencial.

4. Estudio prospectivo longitudinal de cohorte que analizó la precisión diagnóstica de la ecografía y la TC en el diagnóstico de la DACI de gravedad leve-moderada. Se incluyeron consecutivamente pacientes con sospecha clínica de DACI a los que se sometió a ecografía y TC a cargo de radiólogos diferentes expertos en radiología abdominal, que interpretaron su exploración de forma independiente, cegados para el resultado de la otra prueba.

### Resultados

En el estudio retrospectivo, de los 183 pacientes estudiados, 165 fueron considerados desde el punto de vista clínico y analítico como diverticulitis no complicada y 18 como complicada. Según los hallazgos radiológicos, 104 pacientes fueron reclasificados como DACI leve, 60 como localmente complicada y 19 como complicada. En 98 pacientes (53,6%), el diagnóstico por imagen se realizó en exclusiva por ecografía, en 77 (42,0%) únicamente por TC y en 8 (4,4%) mediante ambas técnicas. No hubo diferencias estadísticas entre la utilización de la TC o la ecografía para el diagnóstico inicial de diverticulitis y la estancia hospitalaria en los casos leves y localmente complicados. De los 104 pacientes diagnosticados por imagen como DACI leve, en 75 el diagnóstico se realizó mediante ecografía y en 29 mediante TC. De los 60 pacientes clasificados como DACI localmente complicada el diagnóstico inicial se realizó en 22 exclusivamente con ecografía, en 32 exclusivamente mediante TC y en 6 con la combinación de las dos técnicas. De los 19 pacientes diagnosticados de DACI complicada, en 16 el diagnóstico se realizó inicialmente mediante TC, en 1 únicamente con ecografía y en 2 con las dos técnicas. El porcentaje global de revaloración por TC de los pacientes inicialmente diagnosticados por ecografía fue bajo (7,1%).

En la encuesta a radiólogos, un 72,4% ejercía en servicios de radiología organizados por órgano y sistema (S-OS). En horario laboral, la técnica inicial para estudiar la DA es la ecografía en el 24,7% de servicios y la TC en el 32,8%. En el resto de servicios, se permite escoger la técnica según la preferencia del radiólogo (22,6%) o en función de la presunta gravedad clínica del episodio de DA (19,9%). Los principales motivos para la utilización de la TC fueron la escasa

experiencia de los radiólogos en la ecografía de la diverticulitis y la creencia de que la TC es más fácil de interpretar. La clasificación pronóstica más utilizada es la de Hinchey.

En el estudio a cirujanos ERAS, el 69,7% cree que la ecografía es una técnica útil para el diagnóstico de la DACI, pero sólo el 19,5% la solicita como primera prueba de imagen. Entre las razones aducidas para solicitar TC destacan la creencia de que la TC es superior para establecer la gravedad y el pronóstico (64,7%), que los radiólogos de su hospital prefieren realizar una TC (34,6%) y que, como cirujano, se prefiere la TC porque le permite ver e interpretar las imágenes (30,1%). La encuesta a cirujanos bolivianos no difiere de forma significativa de la de los españoles exceptuando el hecho de que no contemplan que una de las razones para la utilización de la TC en sus hospitales sea por la preferencia de sus radiólogos por esa técnica.

En el estudio prospectivo se incluyeron 63 pacientes, de los cuales 50 (79,4%) fueron finalmente diagnosticados de DACI. Los 13 restantes (20,6%) tenían otra causa de dolor abdominal agudo. De los 50 pacientes diagnosticados de DACI, 47 fueron diagnosticados correctamente diagnosticados por ecografía y 49 por TC. De los 13 pacientes restantes, en 12 la ecografía realizó un diagnóstico correcto. La ecografía alcanzó una sensibilidad del 97,9 % (IC 85,5-99,9 %), una especificidad del 91,7 % (IC 59,8-99,6 %), un VPP del 97,9 % (IC 87,5-99,9 %) y un VPN del 91,7 % (IC 59,8-99,9 %). 99,6%). Se detectó un grado de concordancia moderado entre ambas técnicas para diferenciar la presencia de DACI no complicada (estadio 0) o complicada (estadio > 0), siendo la concordancia entre las dos técnicas sustancial cuando un radiólogo con mayor experiencia en ecografía de la DACI realizaba la exploración. Estas diferencias entre especialistas también se observaron al evaluar los grados de severidad en que se clasificaron las DACI.

### **Conclusiones**

Las conclusiones principales de la tesis son: (1) la ecografía es una técnica útil en el diagnóstico inicial de la DACI y debería ser utilizada de forma generalizada, dejando la TC para casos graves, dudosos o ecografías no concluyentes; (2) además es útil para el diagnóstico diferencial entre la DACI y otras causas de abdomen agudo; (3) existe en nuestro medio gran variabilidad de manejo radiológico de la DACI y relativa poca protocolización; y (4) las clasificaciones existentes no recogen todos los hallazgos por imagen y no permiten establecer de forma clara una relación entre los hallazgos y el pronóstico de la enfermedad.



## Abstract

The clinical and analytical manifestations of acute diverticulitis (AD) of the colon are non-specific, and although a presumptive diagnosis can be made, imaging tests are necessary for a definitive diagnosis, to establish the level of severity and to carry out appropriate therapeutic management.

The imaging tests used to diagnose AD are Computed Tomography (CT) and Ultrasound. Although there is an increasing number of studies that support ultrasound as a test for the initial diagnosis of diverticulitis, there is great variability both in daily clinical practice and in the different published guidelines and consensus.

The main objectives of this thesis are: to analyse the efficacy of ultrasound as the only imaging test in the diagnosis and classification of mild and locally complicated acute diverticulitis of the left colon; to compare the efficacy of ultrasound and CT in the diagnosis of acute diverticulitis of the left colon ( DACI); to determine the value of ultrasound in the differential diagnosis of AD; and to determine the beliefs of radiologists in our setting regarding the value of ultrasound in the diagnosis of AD, the degree of protocolisation of radiological management and actual clinical practice.

### Material and methods

The doctoral thesis consists of four studies:

1. Retrospective observational study of consecutive patients with a diagnosis of DACI who required admission. Inclusion criteria were: main diagnosis of AD, performance of an urgent imaging test (ultrasound, CT or both) and confirmation of AD by imaging technique. The classifications previously used in the centre were used: Hinchey, Hinchey-modified, Neff and Neff-modified. A review of different classifications of AD was carried out to assess their degree of adaptation to the series.
2. Digital survey addressed to specialists in diagnostic imaging with questions about their opinions and their healthcare reality in the radiological management of AD. Questions were asked about the management of AD, various organisational aspects and the imaging technique of choice. When CT was chosen as the initial diagnostic technique, the reasons for using it were asked.

3. Digital survey among members of the Trauma and Emergency Surgery Section of the Spanish Association of Surgeons and the Bolivian Society of Surgery, in the context of the implementation of ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) programmes, with questions about their preferences in the imaging diagnosis of diverticulitis and comparison with healthcare practice.

4. Prospective longitudinal cohort study analysing the diagnostic accuracy of ultrasound and CT in the diagnosis of mild-moderate DACI. Consecutively included patients with clinical suspicion of DACI who underwent ultrasound and CT by different radiologists with expertise in abdominal radiology, who interpreted their scan independently, blinded to the result of the other test.

### Results

In the retrospective study, of the 183 patients studied, 165 were clinically and analytically considered as uncomplicated and 18 as complicated diverticulitis. Based on radiological findings, 104 patients were reclassified as mild DACI, 60 as locally complicated and 19 as complicated. In 98 patients (53.6%), imaging was performed exclusively by ultrasound, in 77 (42.0%) only by CT and in 8 (4.4%) by both techniques. There was no statistical difference between the use of CT or ultrasound for the initial diagnosis of diverticulitis and hospital stay in mild and locally complicated cases. Of the 104 patients diagnosed by imaging as mild DACI, 75 were diagnosed by ultrasound and 29 by CT. Of the 60 patients classified as locally complicated DACI, the initial diagnosis was made in 22 exclusively by ultrasound, in 32 exclusively by CT and in 6 by a combination of the two techniques. Of the 19 patients diagnosed as complicated DACI, 16 were initially diagnosed with CT, 1 with ultrasound alone and 2 with both techniques. The overall percentage of re-evaluation by CT of patients initially diagnosed by ultrasound was low (7.1%).

In the survey of radiologists, 72.4% practised in radiology departments organised by organ and system (S-OS). During working hours, the initial technique to study AD is ultrasound in 24.7% of departments and CT in 32.8%. In the remaining departments, the choice of technique is allowed according to the radiologist's preference (22.6%) or according to the presumed clinical severity of the AD episode (19.9%). The main reasons for the use of CT were the radiologists' limited experience in the ultrasonography of diverticulitis and the belief that CT is easier to interpret. The most commonly used prognostic classification is the Hinchey classification.

In the survey of ERAS surgeons, 69.7% believe that ultrasound is a useful technique for the diagnosis of DACI, but only 19.5% request it as a first imaging test. Reasons given for requesting CT include the belief that CT is superior for establishing severity and prognosis (64.7%), that radiologists at their hospital prefer to perform CT (34.6%) and that, as a surgeon, CT is preferred because it allows them to see and interpret the images (30.1%). The survey of Bolivian surgeons did not differ significantly from that of the Spaniards except for the fact that they did not consider that one of the reasons for the use of CT in their hospitals was because of their radiologists' preference for this technique.

The prospective study included 63 patients, of whom 50 (79.4%) were finally diagnosed with DACI. The remaining 13 (20.6%) had another cause of acute abdominal pain. Of the 50 patients diagnosed with DACI, 47 were correctly diagnosed by ultrasound and 49 by CT. Of the remaining 13 patients, 12 were correctly diagnosed by ultrasound. Ultrasonography achieved a sensitivity of 97.9 % (CI 85.5-99.9 %), a specificity of 91.7 % (CI 59.8-99.6 %), a PPV of 97.9 % (CI 87.5-99.9 %) and an NPV of 91.7 % (CI 59.8-99.9 %). 99,6%). A moderate degree of agreement was detected between the two techniques for differentiating the presence of uncomplicated (stage 0) or complicated (stage > 0) DACI, with the agreement between the two techniques being substantial when a radiologist with more experience in DACI ultrasound performed the examination. These differences between specialists were also observed when assessing the severity grades into which the DACI were classified.

### **Conclusions**

The main conclusions of the thesis are: (1) ultrasound is a useful technique in the initial diagnosis of DACI and should be widely used, leaving CT for severe, doubtful cases or inconclusive ultrasound scans; (2) it is also useful for the differential diagnosis between DACI and other causes of acute abdomen; (3) there is great variability in the radiological management of DACI in our setting and relatively little protocolisation; and (4) the existing classifications do not include all imaging findings and do not allow a clear relationship to be established between the findings and the prognosis of the disease.

# Índices



## Índice general

<b>Índice de acrónimos</b>	26
<b>Índice de tablas</b>	28
<b>Índice de figuras</b>	30
<b>Introducción</b>	32
Definiciones	34
Diverticulosis y enfermedad diverticular	36
Epidemiología	36
Patogénesis y factores de riesgo	37
Manifestaciones clínicas de la diverticulosis	50
Diverticulitis aguda	52
Epidemiología	52
Fisiopatología	53
Historia natural	54
Complicaciones	55
Clínica	58
Diagnóstico diferencial	59
Diagnóstico de laboratorio	60
Manejo diagnóstico	61
Diagnóstico por imagen	63
Escalas de gravedad	71
Manejo terapéutico	80
<b>Hipótesis y Objetivos</b>	82
<b>Material y Métodos</b>	86
<i><b>Estudio 1. Categorización de la diverticulitis aguda de colon izquierdo mediante ecografía y tomografía computarizada. Valor de las clasificaciones de gravedad disponibles</b></i>	88
Diseño del estudio	88
Características técnicas de los equipos	89
Definiciones y variables	89
Ética y análisis estadístico	92

<b><i>Estudio 2. ¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda? Resultados de una encuesta nacional sobre el papel de las técnicas de imagen</i></b>	94
Diseño del estudio	94
Análisis estadístico	98
<b><i>Estudio 3. Opinión de los cirujanos sobre el diagnóstico por la imagen de la diverticulitis aguda. Resultados de encuestas sobre el papel de las técnicas de imagen</i></b>	100
Diseño del estudio	100
Análisis estadístico	100
<b><i>Estudio 4. Precisión de la ecografía en el diagnóstico de la diverticulitis aguda leve-moderada: un estudio prospectivo de cohortes</i></b>	102
Diseño del estudio	102
Definiciones y variables	102
Ecografía	104
Características técnicas de los equipos	104
Cuestiones éticas	104
Análisis estadístico	105
<b>Resultados</b>	108
<b><i>Estudio 1. Categorización de la diverticulitis aguda de colon izquierdo mediante ecografía y tomografía computarizada. Valor de las clasificaciones de gravedad disponibles</i></b>	110
Resultados demográficos, analíticos y de imagen	111
Diagnóstico inicial por imagen	114
Utilidad de la ecografía	116
Eventualidades de clasificación	119
<b><i>Estudio 2. ¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda? Resultados de una encuesta nacional sobre el papel de las técnicas de imagen</i></b>	122
Resultados generales	125
Resultados por servicios organizados por órgano y sistema (S-OS)	126
Resultados por niveles de hospital	128
<b><i>Estudio 3. Opinión de los cirujanos sobre el diagnóstico por la imagen de la diverticulitis aguda. Resultados de encuestas sobre el papel de las técnicas de imagen</i></b>	132
Encuesta en el Grupo ERAS de España	132
Encuesta en el Grupo ERAS de Bolivia	133

<b><i>Estudio 4. Precisión de la ecografía en el diagnóstico de la diverticulitis aguda leve-moderada: un estudio prospectivo de cohortes</i></b>	136
Demografía y forma de presentación	137
Diagnóstico por imagen	138
Gravedad y diagnóstico de laboratorio	143
<b>Discusión</b>	144
Limitaciones y fortalezas	157
Implicaciones clínicas	159
<b>Líneas futuras</b>	160
<b>Conclusiones</b>	164
<b>Bibliografía</b>	168
<b>Anexos</b>	190





## Índice de acrónimos

ERAS: enhanced recovery after surgery

CCR: cancer colorrectal

CIC: células intersticiales colónicas de Cajal

CSAD: colitis segmentaria asociada a diverticulosis

CSAD: colitis segmentaria asociada con divertículos

DA: diverticulitis aguda

DACI: diverticulitis aguda de colon izquierdo

ECO: ecografía abdominal

EDNCS: enfermedad diverticular no complicada sintomática

EEUU: Estados Unidos de América

HR: *hazard ratio*

IC: intervalo de confianza del 95%

IMC: índice de masa corporal

OR: *odds ratio*

PCR: proteína C reactiva

PRF: frecuencia de repetición de pulsos

RM: Resonancia Magnética

RR: riesgo relativo

SII: síndrome del intestino irritable

SIRS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

S-OS: servicio organizado por órgano y sistema

SMI: superb microvascular imaging

TC: Tomografía Computarizada

VPN: valor predictivo negativo

VPP: valor predictivo positivo



## Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de fístulas, frecuencia y manifestaciones clínicas, según clasificación de la Asociación Española de Cirujanos.

Tabla 2. Diagnóstico diferencial de la diverticulitis aguda.

Tabla 3. Clasificación de Minnesota.

Tabla 4. Clasificación de Hinchey.

Tabla 5. Clasificación de Hinchey modificada por Sher.

Tabla 6. Clasificación de Hinchey modificada por Wasvary.

Tabla 7. Clasificación de Köchler.

Tabla 8. Clasificación de Hansen y Stock.

Tabla 9. Clasificación de Neff.

Tabla 10. Clasificación de la Sociedad Alemana de Gastroenterología y la Sociedad Alemana de Cirugía Abdominal.

Tabla 11. Clasificación de Siewert.

Tabla 12. Clasificación de Ambrossetti.

Tabla 13. Clasificación de Klarenbeck.

Tabla 14. Clasificación de Bukcley.

Tabla 15. Clasificación de Neff modificada por Kaiser.

Tabla 16. Clasificación de Neff modificada.

Tabla 17. Clasificación de Tursi.

Tabla 18. Clasificación de la *World Society for Emergency Surgery*.

Tabla 19. Criterios de exclusión del estudio 1.

Tabla 20. Comparativa de las clasificaciones utilizadas.

Tabla 21. Preguntas realizadas en la encuesta.

Tabla 22. Motivos de exclusión.

Tabla 23. Distribución de la diverticulitis por edad y género.

Tabla 24. Presentación clínica de la DACI.

Tabla 25. Resultados demográficos, analíticos y de imagen.

Tabla 26. Motivos para la utilización de la TC como técnica inicial de diagnóstico.

Tabla 27. Resultados generales.

Tabla 28. Resultados en función del tipo de organización.

Tabla 29. Resultados según el tamaño del hospital.

Tabla 30. Niveles de formación según edad y años de experiencia.

Tabla 31. Datos sobre la utilidad y la demanda de la ecografía según los cirujanos.

Tabla 32: Niveles de formación según edad y años de experiencia de los cirujanos bolivianos.

Tabla 33. Datos sobre la utilidad y la demanda de la ecografía según los cirujanos bolivianos.

Tabla 34. Diagnósticos realizados por ecografía y TC y comparados con los resultados finales.

Tabla 35. Datos clínicos y analíticos recogidos.

Tabla 36. Valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN para la ECO y la TC.

Tabla 37. Grados de severidad obtenidos según la ECO y la TC.

Tabla 38. Resultados según el nivel de experiencia del radiólogo abdominal en ECO de la DA.

Tabla 39. Resultados de la PCR según el nivel de severidad de la DA.

## Índice de figuras

Figura 1. Formación de un divertículo.

Figura 2. Segmentación del colon.

Figura 3. “Dome sign” descrito por Takayasuki Kori.

Figura 4. “Dome sign” ecográfico.

Figura 5. Burbujas de gas extra luminal.

Figura 6. Absceso.

Figura 7. Hipervascularización mural.

Figura 8. Hiper captación mucosa del colon.

Figura 9. Burbujas de gas adyacentes a la pared del colon.

Figura 10. Bandas de líquido locorregional.

Figura 11. Perforación a distancia.

Figura 12. Imagen TC de fístula intestinal.

Figura 13. Protocolo de manejo diagnóstico según la presentación clínica del paciente al inicio del cuadro.

Figura 14. Algoritmo clínico utilizado en el servicio de urgencias para la solicitud de pruebas de imagen.

Figura 15. Diagnóstico de la DA por ecografía y TC, resultados iniciales y de reevaluación.

Figura 16. Imagen ecográfica de diverticulitis aguda de colon izquierdo leve.

Figura 17. Imagen ecográfica de diverticulitis aguda de colon izquierdo localmente complicada.

Figura 18. Imagen ecográfica de diverticulitis aguda de colon izquierdo complicada.

Figura 19. Motivos aducidos para la utilización de la TC como técnica de diagnóstico inicial de la DA.

Figura 20. Porcentajes de utilización de las clasificaciones según la encuesta.

Figura 21. Porcentajes de respuesta a la pregunta de si las clasificaciones existentes son suficientes para una correcta toma de decisiones.

Figura 22. Porcentajes de utilización de ambas técnicas para el diagnóstico de la DA, tanto en horario laboral como en la guardia y en función del tipo de organización del servicio de radiología.

Figura 23. Porcentaje de los motivos aducidos para la utilización de la TC como técnica de imagen inicial en el diagnóstico de la DA durante el horario laboral y según el tipo de organización del servicio de radiología.

Figura 24. Porcentaje de la utilización de ambas técnicas de imagen, ecografía y TC en los diferentes horarios y según tamaño de hospital.

Figura 25. Razones aducidas por los cirujanos para no pedir una ecografía como técnica inicial de diagnóstico de la DA.

Figura 26: Motivos por los que los cirujanos de la Sociedad ERAS Boliviana no utilizan la ecografía como técnica de la DA.

Figura 27: Diverticulitis aguda grado 0 de la clasificación de Neff modificada.

Figura 28: Diverticulitis aguda grado 1a de la clasificación de Neff modificada.

Figura 29: Diverticulitis aguda grado 1b de la clasificación de Neff modificada.

Figura 30: Diverticulitis aguda grado 2 de la clasificación de Neff modificada.

# Introducción





Aunque esta tesis doctoral versa sobre el diagnóstico por la imagen de la diverticulitis aguda, en esta introducción se abordará primero la enfermedad diverticular en su conjunto, con el fin de contextualizar y poder discutir de forma más específica una de sus complicaciones más frecuentes, la diverticulitis.

La enfermedad diverticular del colon es una de las enfermedades más frecuentes en el mundo occidental y, también, uno de los hallazgos más comunes en los estudios endoscópicos de colon (1). Su prevalencia en los países occidentales es, aproximadamente, del 5% a los 40 años y del 65% en mayores de 80 años (2,3). Recientemente hay que destacar que se ha reportado una clara tendencia a afectar cada vez más a población joven, especialmente a varones (4,5).

La enfermedad diverticular del colon es también una causa frecuente de ingresos hospitalarios y contribuye de forma significativa a elevar el gasto sanitario, ocupando el quinto lugar entre las enfermedades gastroenterológicas más costosas en occidente (6,7).

Aunque la presencia de divertículos en el colon no se considera una enfermedad por sí misma, su presencia puede contribuir a desarrollar diferentes complicaciones: la enfermedad diverticular sintomática no complicada, la diverticulitis, la hemorragia diverticular y la colitis asociada a divertículos o colitis diverticular.

## Definiciones

**Divertículo:** protuberancia o saco adquirido formado por las capas mucosa y submucosa del colon que atraviesan las capas musculares del mismo por sus puntos débiles (entrada de los vasos sanguíneos a nivel mural).

**Divertículo:** protuberancia o saco adquirido formado por las capas mucosa y submucosa del colon que atraviesan las capas musculares del mismo por sus puntos débiles. La diverticulosis puede ser asintomática o sintomática.

**Enfermedad diverticular:** diverticulosis clínicamente significativa y sintomática que puede ser debida a hemorragia diverticular, diverticulitis, colitis segmentaria asociada a divertículos, o enfermedad diverticular sintomática no complicada.

- **Hemorragia diverticular:** hematoquecia indolora debida a la debilidad segmentaria de los vasos rectos asociada a un divertículo.
- **Diverticulitis:** inflamación de uno o varios divertículos. La diverticulitis puede ser aguda o crónica, no complicada o complicada.

- ***Colitis segmentaria asociada a divertículos o colitis diverticular***: inflamación de la pared del colon inter diverticular, sin afectación de los orificios diverticulares.
- ***Enfermedad diverticular sintomática no complicada***: dolor abdominal persistente atribuido a divertículos en ausencia de colitis o diverticulitis macroscópicamente evidentes. Esta entidad también se ha denominado diverticulitis latente, especialmente cuando el engrosamiento de la pared está presente en ausencia de cambios inflamatorios en la tomografía computarizada.

## Diverticulosis y enfermedad diverticular

### Epidemiología

La prevalencia de la diverticulosis depende de la edad. Estudios realizados en los años 70 sugieren que la prevalencia de los divertículos puede ser superior al 60% en pacientes mayores de 80 años (8).

Otros estudios ponen de manifiesto que la prevalencia es menor al 20% en la población menor de 40 años y es del 60% en la población mayor de 60 años. En realidad, dado que la diverticulosis no necesariamente causa síntomas, su prevalencia es difícil de estimar. Partiendo de la base de una doble información, basada en estudios de radiología contrastada (enema opaco) y en resultados de autopsias, que sobrestiman la prevalencia de la diverticulosis, las cifras de las naciones industrializadas occidentales son aproximadamente del 13% para personas menores de 50 años, 30% para personas de 50 a 70 años, del 50% para personas de 70 a 85 años y del 66% para personas mayores de 85 años (9–11).

Un estudio observacional realizado con 9.086 pacientes que se sometieron a una colonoscopia por diferentes motivos puso de manifiesto que la prevalencia de la diverticulosis era del 27% y, también que, como sugieren todos los estudios publicados hasta la fecha, dicha prevalencia aumentaba con la edad (12,13). La incidencia de la enfermedad diverticular siempre ha demostrado una clara dependencia de la edad, pero, en los últimos años, se ha observado un ligero aumento en pacientes cada vez más jóvenes (14).

En consonancia con esta última tendencia, en un estudio realizado en Estados Unidos entre 1998 y 2005, basado en un registro nacional de pacientes hospitalizados, se demostró que el número de pacientes tratados por enfermedad diverticular aumentó en un 26% mientras que la edad promedio bajó de 64,6 a 61,8 años durante ese mismo periodo de tiempo. La incidencia en 1998 fue más alta en pacientes de 75 años o más, con 2.447 casos/1 millón de habitantes y disminuyó rápidamente en los grupos de edad más jóvenes con 1.360 casos/1 millón de habitantes para pacientes de 65 a 74 años, de 659 casos/1 millón para el grupo de edad de 45 a 64 años y 151 casos/1 millón para pacientes de 18 a 44 años. Pero durante el intervalo de tiempo estudiado, la incidencia aumentó de forma más evidente, en el grupo de edad de 18 a 44 años (de 151 casos a 251 casos/1 millón) seguido del grupo de 45 a 64 años (de 659 casos a 777 casos/1 millón); en comparación, la incidencia se mantuvo estable en el grupo de edad de 65 a 74 años y disminuyó en el grupo de pacientes de 75 años o más (5).

La distribución de los divertículos en el colon también varía según el área geográfica. En los países occidentales la localización más frecuente es el colon sigmoide (95%), con tasas de prevalencia del 5-45% según el método diagnóstico utilizado y la edad de la población (15–17). Así, en Occidente los divertículos se limitan exclusivamente al colon sigmoide en el 65% de los pacientes; en un 24% de los casos involucran predominantemente al colon sigmoide, pero también están presentes en otras partes del colon; en el 7% de los casos, están distribuidos por todo el colon de forma más o menos homogénea; y en el 4% se limitan a un segmento proximal al colon sigmoide. Por otro lado, en Asia, la prevalencia de la diverticulosis se cifra entre el 13 y el 25 %, y los divertículos se encuentran predominantemente en el colon derecho (11,18–21).

La distribución de los divertículos también puede variar según la raza. En un estudio prospectivo de 624 personas que se sometieron a una colonoscopia en los Estados Unidos y en el que 260 tenían diverticulosis colónica (42%) se observó que, la mayoría de los divertículos estaban ubicados en el colon sigmoide, con independencia de la raza, pero que su distribución en el colon ascendente o en el ángulo hepático era más frecuente en los pacientes de raza negra, en comparación con los pacientes de raza blanca (20% frente a 8%) (22).

De forma generalizada, la prevalencia de la diverticulosis ha aumentado tanto en el hemisferio occidental como en los países que han adoptado su estilo de vida. Por ejemplo, Japón ha experimentado un aumento en la prevalencia de la diverticulosis del lado derecho similar al aumento de los divertículos del lado izquierdo de los países occidentales (23,24).

## Patogénesis y factores de riesgo

La etiopatogenia de la diverticulosis y la enfermedad diverticular todavía no se conocen de forma clara. Sin embargo, su epidemiología parece poner de manifiesto que existen ciertos factores asociados con un mayor riesgo de desarrollar diverticulosis y/o enfermedad diverticular. Con frecuencia, la discusión sobre los factores de riesgo para la diverticulosis y la enfermedad diverticular se confunde debido a una separación imprecisa de entidades. Los factores de riesgo para la diverticulosis, la diverticulitis, la perforación diverticular y el sangrado de un divertículo deberían tratarse de forma separada.

De los factores de riesgo que se han estudiado, existen algunos sobre los que no se puede influir, como la edad, el sexo y la genética; sin embargo, con respecto a otros, como son la alimentación, la bebida y/o la actividad física, se pueden realizar alteraciones del estilo de vida

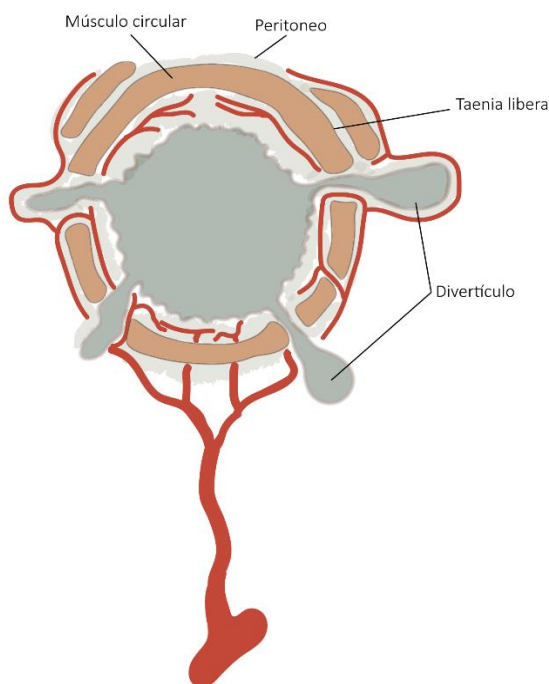
que los puedan corregir. Y, lo que es más importante, existen algunas comorbilidades y determinados medicamentos que también son factores de riesgo para el desarrollo de algunas complicaciones de la enfermedad diverticular como la diverticulitis, la perforación o el sangrado (25).

Existen otros factores como la estructura de la pared del colon y la motilidad colónica que se cree pueden influir en la patogénesis de la enfermedad (1).

### ***Estructura de la pared del colon y motilidad colónica***

Los divertículos se desarrollan en puntos bien definidos de debilidad mural intestinal, que son el sitio por donde los vasos rectos penetran en la capa muscular circular del colon (26).

Un divertículo colónico típico es un divertículo "falso" o de pulsión, en el que la mucosa y la submucosa se hernian a través de la capa muscular, y se encuentra cubierto únicamente por la serosa (Figura 1).



**Figura 1. Formación de un divertículo.**

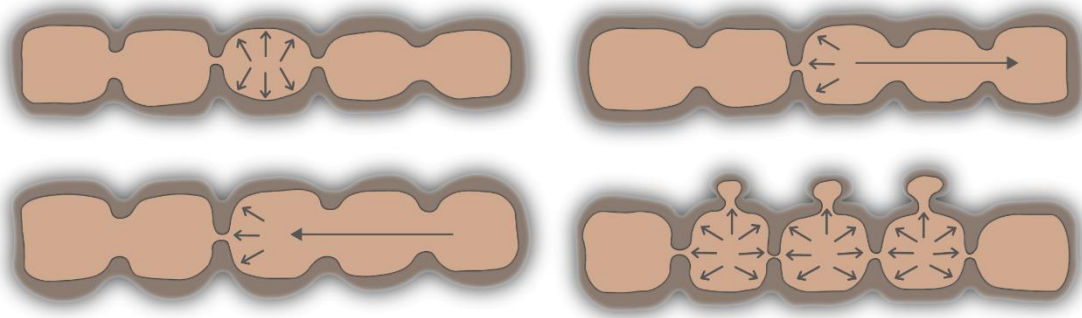
Se observa como los divertículos se forman en los puntos débiles de la pared del colon, por donde entran las estructuras vasculares murales y como los mismos divertículos se encuentran en íntimo contacto con dichas estructuras.

Obtenido "on line" de <https://docplayer.es/15784813-Enfermedad-diverticular-de-colon-manejo-de-urgencia.html>  
Se ha usado el software Adobe Illustrator (Adobe Inc, 2019. Adobe illustrator)

La motilidad colónica anormal se ha considerado un factor predisponente importante en el desarrollo de los divertículos. En algunos casos se ha demostrado que los pacientes con diverticulosis tienen contracciones de segmentación exageradas que separan la luz del colon en cámaras (Figura 2). Se ha planteado la hipótesis de que el aumento de la presión dentro de esta luz colónica predispone a la herniación de la mucosa y de la submucosa en los puntos de

mayor debilidad de la pared. La alteración neurológica local que explique esta motilidad anormal del colon observada en algunos pacientes con diverticulosis sigue sin estar clara. Uno de los posibles motivos encontrados podría ser la regulación positiva de los receptores M3 del músculo liso (27,28).

**Figura 2. Segmentación del colon.** Muestra puntos de estenosis que se corresponden a las contracciones exageradas de la pared del colon separando la luz del colon en pequeñas cámaras donde puede aumentar la presión intra colónica y formarse divertículos.



Obtenido "on line" de <https://docplayer.es/15784813-Enfermedad-diverticular-de-colon-manejo-de-urgencia.html>  
Se ha usado el software Adobe Illustrator (Adobe Inc, 2019.Adobe illustrator)

El desarrollo de divertículos específicamente en el colon sigmoide también se ha explicado por la ley de Laplace según la cual la presión (P) es proporcional a la tensión de la pared (T) e inversamente proporcional al radio del intestino (R), donde k es un factor de conversión ( $P = kT \div R$ ). Dado que el colon sigmoide es el segmento del colon con el diámetro más pequeño, sería también el sitio de mayor presión durante la segmentación del colon a la que anteriormente nos referíamos. Painter *et al.* fueron los primeros en hipotetizar que el estreñimiento provocaba un aumento de esa presión en el colon sigmoide (29). Por el contrario, otros estudios de motilidad en pacientes con diverticulosis no han sido tan concluyentes. Bassoti *et al.* demostraron que había un aumento significativo de la motilidad intestinal y de la actividad propulsiva en los pacientes con enfermedad diverticular respecto al grupo control (30). Incluso hay autores que no han demostrado una asociación entre la diverticulosis y una actividad de alta presión en el colon (31).

Cambios estructurales adicionales también pueden disminuir la resistencia de la pared a la presión intraluminal. Por ejemplo, la mayoría de los pacientes con divertículos en el colon sigmoide presentan engrosamiento de la capa muscular circular, acortamiento de las tenias y estrechamiento luminal. No se produce hipertrofia o hiperplasia de la pared intestinal, pero si

un aumento del depósito de elastina en las tenias (32). También hay cambios estructurales en el colágeno que son similares, pero de mayor magnitud que los que ocurren debido al envejecimiento (33).

Los cambios estructurales en la pared también pueden ser responsables de la aparición de divertículos a una edad temprana en pacientes con trastornos del tejido conectivo como los síndromes de Ehlers-Danlos y Marfan y en la poliquistosis renal autosómica dominante (34).

### ***Factores de riesgo no controlables***

**Edad.** En el apartado de epidemiología de la diverticulosis y enfermedad diverticular, podemos ver como se trata de una enfermedad que aumenta claramente con la edad pero que en las últimas décadas tiene una tendencia a afectar a personas cada vez más jóvenes.

**Sexo.** Los datos sobre la preferencia por uno u otro sexo no son homogéneos (10,11,35). Si bien los primeros estudios demostraron una preponderancia masculina para la enfermedad diverticular (14), estudios realizados en EE. UU. en 1998/1999 encontraron una mayor proporción de población femenina (60,7%) con enfermedad diverticular asociada a ingresos hospitalarios, que fue disminuyendo hasta un 57,8% a lo largo del tiempo (año 2007) (5,36).

**Factores genéticos.** Durante mucho tiempo, la patogénesis de la enfermedad diverticular se ha atribuido a factores ambientales, como por ejemplo la dieta. Estudios epidemiológicos recientes han puesto de manifiesto también la contribución de factores genéticos en su desarrollo. Esto se sustenta por el hecho de que en los países occidentales es más frecuente la presencia de divertículos en el colon izquierdo mientras que en países asiáticos, la predominancia es derecha (37).

Además, algunos estudios realizados sobre poblaciones que han emigrado sugieren que, aunque dicha población adopte hábitos ambientales del nuevo país, no se producen cambios en la incidencia de la enfermedad. Un estudio realizado sobre la población turca residente en Países Bajos demostró que dicha población seguía teniendo una menor incidencia de diverticulosis que la población nativa holandesa. Otro estudio sobre la población japonesa en Hawái que adoptó los hábitos de la dieta occidental, demostró que la presencia de divertículos seguía siendo predominantemente en el colon derecho (38,39).



Más recientemente, un registro sueco sobre gemelos encontró que la odds ratio (OR) para desarrollar enfermedad diverticular si uno de los gemelos estaba afectado era de 7,15 en gemelos monocigotos en comparación con el 3,2 para gemelos bicigotos. Otro estudio danés sobre gemelos encontró un riesgo relativo (RR) para desarrollar la enfermedad de 2,92 en hermanas gemelas en comparación con la población general (40,41).

### ***Factores de riesgo controlables***

**Dieta.** El principal paradigma en el desarrollo de la diverticulosis se focaliza en que una dieta pobre en fibra provoca un aumento de la presión intra colónica (42). Sin embargo, existe mucha controversia sobre el tema. Para esta discusión, es especialmente importante distinguir entre las diferentes manifestaciones de la enfermedad diverticular.

La relación entre la dieta y la diverticulosis es científicamente difícil de probar debido a que la formación de divertículos tiene una latencia larga, y también a que muchos pacientes con diverticulosis no presentan síntomas. Además, a esto debe añadirse la dificultad metodológica que implica realizar estudios sobre seguimiento a largo plazo de los hábitos dietéticos poblacionales.

Por ejemplo, un estudio de seguimiento a largo plazo de 56 personas vegetarianas encontró un 12% de menos de prevalencia de diverticulosis en comparación con 264 pacientes no vegetarianos, en los que la diverticulosis estaba presente en un 33%. La ingesta de fibra en las personas vegetarianas fue de 41,5 g/día, lo que supone el doble de ingesta que en los no vegetarianos (21,4 g/día) del estudio. Sin embargo, la ingesta de fibra fue idéntica en los vegetarianos portadores de divertículos que, en los no portadores y los vegetarianos portadores de divertículos consumieron significativamente más fibra dietética (33,7 g/día) que los no vegetarianos sin divertículos (22,1 g/día)(43). Por lo tanto, este estudio apunta a que probablemente existan factores adicionales, además de la ingesta de fibra, que puedan influir en la presencia o ausencia de divertículos.

En cambio, dos estudios más de casos y controles (44,45) y tres estudios transversales publicados entre 2010 y 2013 no encontraron ningún efecto de la ingesta de fibra en la diverticulosis (46–48). En estos últimos estudios se evaluó la relación entre los hábitos intestinales y la ingesta de fibra en el desarrollo de la diverticulosis asintomática y se encontró que la menor frecuencia de movimientos intestinales y la presencia de heces duras se

asociaban a un menor riesgo de diverticulosis, mientras que no había relación entre la ingesta de una dieta rica en fibra y el riesgo de desarrollar divertículos.

También se han publicado muchos estudios sobre el papel que ejerce la ingesta de fibra en el desarrollo de las complicaciones de la enfermedad diverticular. Algunos autores han demostrado que una dieta pobre en fibra aumenta el riesgo de padecer complicaciones de la diverticulosis o de que la diverticulosis se convierta en sintomática. También que una dieta rica en fibra se asocia a una disminución del riesgo de ingresos y muerte por enfermedad diverticular (49–51). Según estos estudios, parece que, si bien no hay evidencia clara que relacione una dieta pobre en fibra con el desarrollo de divertículos, sí que existe algún beneficio en aumentar la ingesta de fibra para reducir sus complicaciones. En esta línea, las guías de la Sociedad Americana de Gastroenterología, recomiendan aumentar la ingesta de fibra en la dieta en pacientes con antecedentes de diverticulitis aguda.

Algunos alimentos como las nueces, los cereales en general y, particularmente el maíz y las palomitas de maíz se han desaconsejado durante mucho tiempo a las personas con divertículos. Se consideraba que las partículas no digeridas de estos alimentos permanecían alojadas en los divertículos y podían dar lugar a determinadas complicaciones. Sin embargo, un análisis de cohortes realizado en hombres sanos (47.228) en Estados Unidos a los que se hizo seguimiento de sus hábitos alimentarios en un periodo de tiempo entre 1986 y 2004 demostró que el consumo de nueces y granos no elevaba el riesgo de diverticulitis o de hemorragia diverticular. Más bien al contrario: el consumo de frutos secos reducía el riesgo en un 20% para las nueces y en un 27% para las palomitas de maíz (52).

Otro de los alimentos especialmente estudiado ha sido la carne roja. Un estudio de Peery *et al.* del 2012, que incluye 2.104 sujetos sometidos a colonoscopia, no encontró relación entre el consumo de carne roja y la prevalencia de diverticulosis (47).

Sin embargo, un estudio taiwanés de casos y controles, que examinó a 86 pacientes con diverticulosis del lado derecho y 106 controles, encontró que las personas que consumían carne roja al menos una vez al día tenían 25 veces más riesgo de desarrollar diverticulosis en comparación con aquellas que comían carne roja menos de una vez por semana (45).

Otros estudios revelaron que el consumo frecuente de carne roja es un factor de riesgo de enfermedad diverticular o de hospitalización como resultado de enfermedad diverticular (44,49,53). En esta mismo sentido, Manousos *et al.* (44) publicaron que entre las personas que comían carne de res o cordero al menos dos veces a la semana, el riesgo de hospitalización era

mayor que para las personas que comían este tipo de carnes una sola vez por semana. En un estudio de Aldoori *et al.* (53) el consumo frecuente de carne roja condujo a un mayor riesgo de enfermedad diverticular, pero sin relación con la dosis consumida.

Del mismo modo, según Crowe *et al.*, las personas que comían carne tenían un mayor riesgo de hospitalización por enfermedad diverticular en comparación con los vegetarianos (50).

**Tabaco.** En un estudio transversal se encontró que la probabilidad de desarrollar diverticulosis era mayor entre fumadores, aunque no de forma estadísticamente significativa (46). Sin embargo, un estudio sueco de cohortes compuesto por 37.000 mujeres demostró que el riesgo de hospitalización por enfermedad diverticular era un 24% mayor entre las mujeres que fumaban. El abandono del hábito de fumar solo mostró efectos beneficiosos después de más de 10 años, especialmente para evitar la perforación (54).

El estudio de Crowe *et al.* También analizó cómo afectaba la dosis de tabaco consumido sobre el aumento del riesgo de hospitalización por enfermedad diverticular, siendo del 34% o del 86% cuando se fumaban <15 o >15 cigarrillos al día, respectivamente (50). Sin embargo, otro estudio, en el que se tuvo en cuenta población hospitalizada y no hospitalizada, se vio que fumar no tenía un efecto significativo sobre el riesgo de padecer enfermedad diverticular (55).

Varios autores han sugerido que existe relación entre fumar y las complicaciones graves de la enfermedad diverticular, principalmente la perforación (56,57). Por el contrario, tres pequeños ensayos de casos y controles no encontraron relación entre el tabaquismo y otra de las complicaciones de la enfermedad diverticular, la hemorragia (58,59).

**Alcohol.** Un estudio transversal realizado en Corea del Sur por Song *et al.* (46) puso de manifiesto que las personas que consumían alcohol tenían un riesgo de diverticulosis 2,2 veces mayor que las personas que no lo consumían. Sin embargo, el estudio no presentó datos sobre el tipo, cantidad y duración del consumo de alcohol. El estudio de cohortes prospectivo a gran escala de Aldoori *et al.* Si pudo demostrar un mayor riesgo (36%) de enfermedad diverticular entre los hombres que consumían >30 g de alcohol/día en comparación con los hombres que se abstendían del alcohol, pero con una diferencia no significativa (55). Por el contrario, la diferencia fue significativa cuando se tuvo en cuenta el tipo de alcohol. No hubo relación entre la enfermedad diverticular y la cerveza o el vino, pero sí con el consumo de aguardientes o licores, que revelaron una relación en la que el consumo de 1 a 3 bebidas/mes aumentaba el riesgo un 50% y que en el caso de 2 a 3 bebidas/ día el aumento de riesgo era del 65%. Estos hallazgos también sugieren que no existe una dependencia de la dosis para estas bebidas. En

el estudio antes mencionado de Crowe *et al.*, el efecto que el consumo de alcohol ejerce en la hospitalización por enfermedad diverticular deja de ser significativo cuando se corrigen los hábitos de fumar (50). Un estudio danés encontró que los pacientes que ingresaban en el hospital por alcoholismo tenían 2,9 veces más probabilidades de ser hospitalizados por diverticulitis que la población general, lo que podría sugerir que el abuso severo de alcohol puede tener un efecto sobre la diverticulitis, aunque en el estudio no se corrigieron otros factores de confusión (60).

Otros ensayos a pequeña escala de casos y controles no han podido demostrar relación entre el consumo de alcohol y, otra de las complicaciones de la enfermedad diverticular, la hemorragia diverticular (58,59)

**Índice de masa corporal.** Un estudio transversal (46) y uno prospectivo de cohortes (61) no encontraron relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la diverticulosis asintomática (62). Por el contrario, un ensayo retrospectivo de casos y controles realizado en Israel y basado en hallazgos de colonoscopia, en el que participaron 3.175 pacientes, observó que un IMC > 30 se asociaba a 1,4 veces más riesgo de diverticulosis (63).

Series de casos más pequeñas y estudios de casos y controles han documentado relación entre el sobrepeso, especialmente en pacientes jóvenes, y una mayor frecuencia de diverticulitis (64,65).

Tres estudios de cohortes prospectivos a gran escala confirman esta asociación: uno sueco que involucró a 7.500 hombres encontró un riesgo de enfermedad diverticular complicada 4 veces mayor con un IMC > 30 que cuando el IMC era de 20-22,5 (66) .

El trabajo de Strate *et al.*, con un seguimiento a 47.000 hombres mayores de 18 años, encontró que el riesgo de diverticulitis era un 78% mayor para los hombres con un IMC > 30 en comparación con los hombres con un IMC < 21, y un riesgo de hemorragia diverticular 3 veces superior (67). Además, después de corregir el IMC, la relación cintura-cadera se mantuvo como un factor de riesgo independiente para desarrollar complicaciones. Esto ha llevado a la especulación de que la adiposidad central es particularmente relevante en la aparición de la enfermedad diverticular, y que podría estar relacionado con la liberación de citocinas proinflamatorias de la grasa visceral (62,68).

En el tercer ensayo se realizó un seguimiento a 36.592 mujeres suecas durante un período de 12 años. Las mujeres con un IMC entre 25 y 29,99 tenían un 29% más riesgo de desarrollar enfermedad diverticular y las mujeres con un IMC  $\geq$  30 un 33% respecto a las mujeres con un

IMC menor a 24,99. El riesgo de absceso o perforación fue 2 veces mayor en mujeres con un IMC  $\geq 30$  (68).

La pato fisiología del sobrepeso como factor de riesgo todavía no está clara. Se han realizado múltiples estudios para intentar determinar el efecto de la obesidad en los cambios del microbiota, tanto en humanos como en ratones, en un esfuerzo por explicar la contribución de la obesidad en la aparición de la enfermedad diverticular (69–71).

Se necesitan más investigaciones sobre los cambios en el microbiota de la población obesa para ver si pueden explicar un aumento del riesgo de enfermedad diverticular en dicha población.

En 2021, Bohm *et al.* afirmaron que existe una asociación bien fundada entre el sobrepeso y la enfermedad diverticular, así como con la diverticulosis. A pesar de que concluyeron que los medios para combatir la epidemia de sobrepeso y obesidad podrían ayudar a reducir la prevalencia de morbilidad y mortalidad por enfermedad diverticular no queda claro si el sobrepeso *per se* o los factores de confusión relacionados con él son los responsables de dicha asociación (72).

**Actividad física.** En uno de los ensayos transversales anteriormente citados se evaluó la alimentación y actividad física de 2.104 individuos y no se encontró relación entre la diverticulosis y la actividad física (47). Sin embargo, otra investigación observó que los hombres con una vida sedentaria (sedestación de 52 h/semana) tenían un riesgo un 30% superior de desarrollar divertículos que los hombres con una vida más activa físicamente (sedestación de menos de 16 h/semana) (67).

Además, varios estudios prospectivos de cohortes han indicado un riesgo reducido de enfermedad diverticular complicada, incluyendo la hemorragia diverticular, como resultado de la actividad física, aunque varios de ellos documentan este efecto solo cuando se trata de elevada actividad y no para esfuerzos leves como caminar (67,68,73,74). Parece que el efecto de la actividad física intensa conduce a una reducción del 25% del riesgo de desarrollar diverticulitis y una reducción del 46% del riesgo de hemorragia diverticular en comparación con los hombres que hacen ejercicio menos intenso (67). Otro análisis halló un riesgo de un 42% para desarrollar enfermedad diverticular en mujeres que entrenaron  $\leq 30$  min/día en comparación con las mujeres que realizaban ejercicio  $> 30$  min/día (68).

**Vitamina D y exposición solar.** Se trata de un hallazgo relativamente reciente de dos publicaciones en las que se demostró, que pacientes con enfermedad diverticular asintomática

tenían niveles más altos de vitamina D en comparación con los pacientes que ingresaban por cuadros de diverticulitis aguda (75) y que existe una asociación entre la baja exposición a la luz ultravioleta y la diverticulitis, lo que sugiere que niveles bajos de vitamina D podrían conferir un mayor riesgo de padecer diverticulitis complicada y que un déficit de vitamina D podría tener alguna relación en la patogénesis de la diverticulitis (76). Se necesitan estudios más amplios para verificar estos hallazgos.

### ***Comorbilidades como factores de riesgo de diverticulosis***

***Hipotiroidismo, Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial.*** En un estudio retrospectivo de casos y controles de Kopylov *et al.* sobre obesidad, síndrome metabólico y riesgo de desarrollar diverticulosis colónica, que involucró a 3.175 pacientes, se describió un riesgo de diverticulosis 2,4 veces mayor si había un diagnóstico de hipotiroidismo en la historia clínica del paciente (63). El mismo trabajo encontró que la diabetes mellitus era un factor protector para la aparición de divertículos con una OR de 0,49.

Por el contrario, en un ensayo transversal japonés en el que participaron 954 pacientes, la prevalencia de diabetes mellitus tipo II en personas con un divertículo (más del lado derecho) fue significativamente mayor que en personas sin divertículos (21,6 frente a 14,0 %) (75). También se halló que la prevalencia de hipertensión arterial entre personas con divertículos era significativamente mayor que en personas sin divertículos (30,9% frente a 19,8%). El estudio de Kopylov *et al.* no encontró relación entre la presión arterial y la diverticulosis (63).

***Enfermedad poliquística renal.*** Existen varios artículos, con muy pocos casos, en los que se ha intentado relacionar la enfermedad poliquística renal y la diverticulosis. Scheff *et al.* documentaron una prevalencia de diverticulosis en la enfermedad poliquística renal del 83% (10/12 casos). En otros dos ensayos la prevalencia fue del 53,5% (15/28 casos) y del 47% (28/59 casos) (34,76,77).

También Scheff *et al.*, describieron una prevalencia de diverticulosis del 32% (10/31 casos) en pacientes con insuficiencia renal sin enfermedad poliquística, pero en un grupo comparativo de pacientes de la misma edad sin enfermedad renal encontraron una prevalencia similar (45/120 casos). Sharp *et al.* publicaron una prevalencia diverticular de 35/59 (59%) en su grupo control sin poliquistosis y sin insuficiencia renal y concluyeron que los pacientes con

poliquistosis no tienen mayor riesgo de diverticulosis o enfermedad diverticular que la población general.

### ***Comorbilidades como factores de riesgo de la enfermedad diverticular complicada y no complicada***

**Hipertensión arterial.** En un estudio prospectivo de cohorte con 7.500 pacientes varones, se halló un riesgo de enfermedad diverticular complicada 1.8 veces mayor en hombres con presión arterial sistólica de 146–162 mm Hg o > 162 mm Hg en comparación con los que tenían una presión arterial sistólica de < 133 mm Hg.

El análisis también demostró un riesgo 2,2 veces mayor en pacientes con una presión arterial diastólica de > 102 mm Hg en comparación con pacientes con presión arterial diastólica < 88 mm Hg. Solo la presión arterial diastólica siguió siendo un factor de riesgo significativo en el análisis multivariado, con un cociente de riesgos de 1,02 por cada mm Hg (66).

**Enfermedad renal.** En un ensayo retrospectivo con 202 pacientes que tenían enfermedad diverticular perforada y una mortalidad del 24,3% se vio que uno de los factores de riesgo de muerte era la existencia previa de enfermedad renal con una OR de 18,7 (78).

La mayoría de los estudios analizan un número de pacientes muy bajo y no demuestran la relación entre la enfermedad renal y la enfermedad diverticular.

**Inmunosupresión.** Múltiples publicaciones apuntan hacia un curso más severo de la enfermedad diverticular en pacientes inmunodeprimidos (78–81). Una revisión identificó 25 estudios retrospectivos de cohortes sobre diverticulitis en 12.729 pacientes inmunosuprimidos. Un total de 21 estudios incluyeron pacientes que habían sido sometidos a trasplantes de órganos y cuatro a pacientes sometidos a tratamiento crónico con corticoides. La incidencia de diverticulitis aguda fue de un 1% con un seguimiento variable de entre 1 mes y 17,3 años, una incidencia mayor que en la población general (82).

Cuando sólo se tuvo en cuenta los pacientes que tenían diverticulosis conocida antes de comenzar la inmunosupresión, la incidencia de diverticulitis fue del 15,1%, también con un seguimiento variable en el tiempo. La mortalidad de los pacientes con diverticulitis que fueron tratados de forma conservadora fue del 25% y del 23% para los pacientes tratados con cirugía, una mortalidad significativamente mayor que la de la población general.

Como consecuencia de esta mayor mortalidad, se ha llegado a discutir la posibilidad de realizar un cribado de diverticulosis antes de iniciar tratamientos inmunosupresores. McCune *et al.* determinaron que la realización de una colonoscopia en pacientes mayores de 50 años para detectar complicaciones después del trasplante no es efectiva (83). Actualmente no se recomienda el cribado ni la resección profiláctica del sigma o del colon antes de administrar tratamientos inmunosupresores (82).

Hay pocos datos sobre pacientes inmunodeprimidos no trasplantados, por lo que no se pueden establecer conclusiones sobre los efectos de otros regímenes inmunosupresores como pueden ser los quimioterápicos o los pacientes con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Sachar *et al.* revisaron 15 publicaciones sobre cirugía abdominal de emergencia en pacientes con VIH, documentando que la enfermedad diverticular en pacientes VIH positivos no ocurrió con mayor frecuencia y tampoco fue diferente en gravedad que la de la población general, siempre que el recuento de células CD4 no estuviera por debajo de 50-200/ $\mu$ l o la carga viral no excediera de 10.000–30.000 copias/mL (84).

**Predisposición alérgica.** En un ensayo en el que se realizó cirugía a 101 pacientes por enfermedad diverticular complicada por perforación (n= 57) y no complicada por diverticulitis recurrente o cirugía electiva por comorbilidades (n=44) se observó que un 39% de los pacientes tenía antecedentes de predisposición alérgica a hierbas, polen, alimentos, medicamentos, mascotas u otras sustancias. Los pacientes con predisposición alérgica presentaban una OR de 3.2 para cirugía por diverticulitis complicada (85).

### ***Comorbilidades y hemorragia diverticular***

Algunos autores han abordado la hipertensión arterial como factor de riesgo de padecer hemorragia diverticular. Un estudio de 1.753 pacientes con diverticulosis mostró que 44 presentaron hemorragia diverticular y que la OR para el riesgo de cirugía por hemorragia era de 6,6. Otro estudio, halló que 45 de 254 pacientes presentaron hemorragia con una OR de 2,2. Un tercer ensayo, que evaluó 51 hemorragias intestinales bajas, encontró mayor riesgo en los pacientes de <65 años que tenían hipertensión arterial (59,86,87)

En un artículo de Jansen *et al.*, en el que se evaluaron de forma retrospectiva pacientes con hemorragia diverticular, no se encontró que la hipertensión arterial fuera un factor de riesgo independiente, aunque alguna medicación antihipertensiva, como los antagonistas del calcio



podían tener relación con la aparición de hematoquecia (58). Uno de estos estudios también encontró una OR de 2,2 para tener hemorragia diverticular en los pacientes con hiperlipidemia y de 1,9 para los pacientes con enfermedad coronaria (87).

En los trabajos mencionados, la OR para padecer hemorragia diverticular fue de 6,4 para los pacientes con insuficiencia renal crónica (86) y la hiperuricemia también fue relacionada con mayor riesgo de hemorragia (58).

### ***Medicación como factor de riesgo***

***Medicamentos y enfermedad diverticular aguda no complicada y complicada.*** Durante los últimos 30 años se han publicado múltiples estudios sobre los efectos negativos de los antiinflamatorios no esteroideos y la aspirina, especialmente para la diverticulitis complicada, aunque otros estudios no han podido establecer dicha relación. En algún caso se incluye la ingesta continuada de acetaminofeno como un factor de riesgo de enfermedad diverticular sintomática. Otros fármacos que se han asociado a la diverticulitis complicada con perforación son los corticosteroides, los opioides y los antagonistas del calcio (88–92).

***Medicamentos y hemorragia diverticular.*** Tanto los antiinflamatorios no esteroideos como los corticoides, la aspirina y los anticoagulantes, el acetaminofeno, los opioides y los antagonistas del calcio se han relacionado con un mayor riesgo de desarrollar hemorragia diverticular (58,59,90,91,93).

## Manifestaciones clínicas de la diverticulosis

Entre las manifestaciones clínicas de la diverticulosis se encuentran la hemorragia diverticular, la enfermedad diverticular sintomática y la diverticulitis aguda.

Se abordarán brevemente las dos primeras para centrar con posterioridad la discusión en la diverticulitis, objeto de esta tesis.

### ***Hemorragia diverticular***

Es una de las posibles complicaciones de la diverticulosis, y es la causa más frecuente de hemorragia digestiva baja. Su causa es arterial, atribuida a una debilidad segmentaria de los vasos rectos a medida que se cruzan por el fondo de un divertículo. Entre los pacientes con diverticulosis, el sangrado ocurre en aproximadamente un 5-15% y es abrupto, masivo e indoloro (13).

El colon derecho es la fuente de sangrado diverticular colónico en el 50-90% de los pacientes. Una explicación posible para este hecho es que los divertículos del lado derecho tienen cuellos y cúpulas más anchos, lo que expone a lesiones de una mayor longitud de los vasos rectos. Otro factor contribuyente puede ser que la pared del colon derecho es más delgada que la del izquierdo(94).

### ***Enfermedad diverticular sintomática no complicada***

En los últimos años ha habido una evolución en la clasificación taxonómica de la enfermedad diverticular sintomática en diferentes tipos diferenciados. Estos incluyen la recurrencia crónica de la diverticulitis, la colitis segmentaria asociada a diverticulosis (CSAD) y la enfermedad diverticular no complicada sintomática (EDNCS) (95).

La enfermedad diverticular no complicada se define como la presencia de dolor abdominal persistente atribuido a divertículos en ausencia de diverticulitis o colitis manifiesta. Puede haber una superposición entre la EDNCS y el síndrome del intestino irritable (SII) debido a similares mecanismos fisiopatológicos subyacentes en ambos procesos, entre los que se incluye la hipersensibilidad visceral (96).

Esto fue estudiado por Clemens *et al.*, que hallaron una hiperalgesia en el colon sigmoide en los pacientes con EDNCS. La EDNCS va más allá en lo que respecta a la motilidad colónica alterada en comparación con el SII (97).

Bassotti *et al.* demostraron que los pacientes con diverticulosis tienen una reducción en el número de células intersticiales colónicas de Cajal (CIC) y células gliales entéricas, pero sin alteraciones patológicas en las mismas. Estudiaron las CIC debido a su papel en la regulación de la función motora intestinal y postularon que, con la reducción de las CIC, había una disminución en la actividad de ondas eléctricas colónicas que daba como resultado un tránsito más lento. Actualmente, no está claro si la EDNCS y el SII están en un continuo en cuanto a su fisiopatología o si los pacientes con SII son más propensos a tener diverticulosis y por lo tanto dolor abdominal crónico que puede ser etiquetado como EDNCS (98,99) .

También se ha planteado la hipótesis de que la hipersensibilidad visceral juega un papel importante en la patogenia de la EDNCS. Un estudio comparó la percepción del dolor visceral colónico en respuesta a la distensión luminal en pacientes con EDNCS, diverticulosis asintomática y controles sanos. Los pacientes con EDNCS, pero no los controles sanos y los portadores de diverticulosis asintomática demostraron una mayor percepción del dolor tanto en el colon sigmoide con divertículos como en el resto de colon no afectado. El mecanismo de hipersensibilidad en pacientes con EDNCS puede estar relacionado con el aumento de neuropéptidos y alteraciones en la inervación entérica después de un episodio de diverticulitis (100).

La colitis segmentaria asociada a divertículos o colitis diverticular se reconoce ahora como una entidad distinta. Se caracteriza por una inflamación segmentaria inespecífica en el colon sigmoide que se encuentra rodeado de múltiples divertículos. No necesariamente involucra el orificio diverticular. Como factores de riesgo se incluyen el sexo (es más frecuente en hombres) y edades mayores de 50 años. La presentación inicial suele ser sangrado rectal a veces con diarrea y/o dolor abdominal.

Freeman *et al.* estudiaron el comportamiento clínico de la colitis diverticular durante un período de más de 20 años y observaron que todos los pacientes tenían una remisión clínica y patológica completa de la enfermedad, incluso aquellos que no recibieron tratamiento con 5-aminosalicilato oral. Es importante el hecho de que este proceso parece ser benigno y autolimitado (101–103). La patogenia de la colitis segmentaria asociada con divertículos o colitis diverticular no se conoce por completo. La causa puede ser multifactorial, relacionada con prolapso de mucosa, fecaltaxis o isquemia localizada (104). Otras teorías sugieren que las alteraciones en el microbiota intestinal y la inflamación crónica dan como resultado CSAD.

## Diverticulitis aguda

### Epidemiología

Clásicamente se ha afirmado que entre un 10-25% de los pacientes con diverticulosis desarrollará al menos un episodio de diverticulitis aguda (DA) (6,105). Sin embargo, estas estimaciones son anteriores al uso rutinario de la endoscopia flexible y, por lo tanto, a una evaluación precisa de la prevalencia. Además, el diagnóstico de diverticulitis se realiza por motivos clínicos.

Estimaciones modernas basadas en la endoscopia y la Tomografía Computarizada (TC) indican que menos de un 5% de los individuos con diverticulosis desarrollará diverticulitis. Pero, dado que en el mundo occidental aproximadamente el 50-60% de la población mayor de 60 años presenta enfermedad diverticular, la diverticulitis es altamente prevalente (15,22,106).

La incidencia de la diverticulitis también ha aumentado a lo largo del tiempo y aumenta con la edad (107,108). La edad media de ingreso por diverticulitis aguda es de 63 años (5).

Pero el aumento relativo de la diverticulitis en las últimas décadas ha sido mayor en población joven. Por ejemplo, entre 1980 y 2007, la incidencia de la diverticulitis en la población entre 40-49 años de EEUU aumentó un 132% (107).

En un análisis similar que cubre el período de 2002 a 2007, el 29,6% de los pacientes ingresados por diverticulitis tenían 49 años o menos, el 40,2% tenían entre 50 y 70 años y el 30,2% tenían más de 70 años. De manera similar, en ese período más reciente, las admisiones cayeron en los mayores de 75 años un 4,8%, mientras que aumentaron un 1,3% en el grupo de edad 49 años o menos y en un 3,5% en el grupo de 50 a 70 años (36).

En otro trabajo, en el que se realizó seguimiento de 2.127 personas con diverticulosis detectada por colonoscopia durante una mediana de casi 7 años, la probabilidad acumulada de desarrollar diverticulitis durante 10,8 años fue del 4,3%; fue más alta para el grupo de edad de 40 a 49 años con 11% de probabilidad y disminuyó por cada década adicional en un 24% (96).

Algunos autores también han descrito una mayor agresividad del curso clínico de la diverticulitis en pacientes más jóvenes, pero este hallazgo no ha sido confirmado en estudios más recientes (64,95,109–114).

Actualmente, el 16% de las admisiones en urgencias por diverticulitis aguda son en pacientes menores de 45 años. En contraste con Asia, la diverticulitis es predominantemente del lado izquierdo en los países occidentales y la diverticulitis del lado derecho está presente en solo el 1,5 por ciento de los casos (23,96,106,115,116).

La diverticulitis colónica aguda es una de las causas más frecuentes de atención médica urgente (2). Un estudio nacional de hospitalizaciones de pacientes en los Estados Unidos mostró un aumento en las admisiones por diverticulitis aguda en un 26% entre 1998 y 2005 (5). El mayor aumento fue en pacientes de entre 18 a 44 años (82 %). Las operaciones electivas para la diverticulitis también aumentaron en un 29% con el mayor aumento en pacientes de 18 a 44 años (73%). Aunque se observó una preponderancia masculina en las primeras series, estudios posteriores han sugerido una distribución equitativa o una preponderancia femenina (17).

En menores de 50 años, la diverticulitis es más común en hombres; hay una ligera preponderancia femenina entre los 50 y los 70 años, y una marcada preponderancia femenina a partir de los 70 años (64,117–119).

### **Fisiopatología**

El mecanismo por el que se produce la diverticulitis no se conoce de forma exacta. Se piensa que la causa puede ser un aumento de la presión intraluminal o la presencia de material fecal denso en el cuello del divertículo provocando una obstrucción del mismo que conduce a estasis, isquemia, micro perforación e infección (13,120).

La micro perforación provoca posteriormente una respuesta inflamatoria de diferentes niveles de complejidad. Puede producirse un flemón en la grasa peri cólica o peri-diverticular cuando la inflamación y la sobreinfección están contenidas por el tejido graso que rodea al colon, el mesenterio o los órganos adyacentes, o, bien, provocar abscesos o peritonitis generalizada cuando la inflamación y sobre infección se encuentran menos acotadas. Si el proceso inflamatorio/séptico afecta a órganos adyacentes, el resultado puede ser la aparición de fístulas.

Se postulan otras posibles causas, como ya se ha comentado en el apartado de fisiopatología de la diverticulosis y la enfermedad diverticular: el microbioma, factores genéticos, cardiovasculares y diabetes. El efecto protector sobre la diverticulitis de la dieta rica en fibra podría ser explicado por la modulación del microbioma, que parece ser diferente en la

diverticulitis , habiéndose detectado un aumento de bifidobacterias en los pacientes con enfermedad diverticular (121,122).

Recientemente se ha asociado el genoma y el riesgo genético para desarrollar divertículos y diverticulitis. Utilizando genotipos de biobanco de población de ascendencia europea se halló que los genes implicados en los casos de diverticulosis estaban relacionados con la función neuromuscular intestinal y el soporte deficiente de la fibra conectiva. Cuando se identificaron los genes implicados en la aparición de diverticulitis, éstos se relacionaron con disfunción de los epitelios. Ello sugiere que existen causas genómicas para desarrollar enfermedad diverticular y diverticulitis y que se pueden identificar los pacientes con mayor riesgo de desarrollar síntomas o complicaciones de la enfermedad diverticular (123).

### Historia natural

La mayoría de los pacientes con DA no tienen complicaciones asociadas. Sin embargo, aproximadamente un 15% de los pacientes se pueden presentar con complicaciones como absceso, perforación, fístula u obstrucción del colon como resultado de la diverticulitis. El índice de complicaciones no ha variado de forma significativa a lo largo del tiempo (107,124).

La diverticulitis complicada ha sido definida por varias guías internacionales. La *American Society of Colon and Rectal Surgeons* definió la diverticulitis complicada como una inflamación con perforación libre, absceso, fístula, obstrucción o estenosis, pero no flemón. La *European Association of Endoscopy Surgeons* definió la diverticulitis complicada como la diverticulitis aguda asociada a sangrado, formación de abscesos, flemón, perforación colónica, peritonitis purulenta y fecal, estenosis, fístula y obstrucción (125,126).

Después de un primer episodio de DA no complicada, aproximadamente el 30% de los pacientes permanecerán asintomáticos y aproximadamente del 20 al 50% de los pacientes presentarán episodios recurrentes de diverticulitis (127–129). La recurrencia de la diverticulitis se produce aproximadamente un 13-23% de pacientes con un primer episodio de diverticulitis no complicada y hasta en más de un 40% si el episodio previo fue complicado (125). En un estudio poblacional que incluyó a 3.222 pacientes con diverticulitis aguda, la diverticulitis recurrente en un período de 10 años después del primer y segundo episodio de diverticulitis ocurrió en el 22 y el 55 por ciento de los pacientes, respectivamente.

El riesgo de recurrencia fue mayor en individuos más jóvenes y en mujeres (*hazard ratio* [HR] por década 0,63, [IC 95 % 0,59-0,66], HR hombres 0,68, [IC 95 % 0,58-0,80], respectivamente). El aumento de la edad se asoció con mayor riesgo de complicaciones tanto locales como sistémicas (OR por década 1,27, IC 95% 1,04-1,57, OR 1,83, IC 95% 1,2-2,8).

Sin embargo, los episodios recurrentes de diverticulitis no se asocian con un mayor riesgo de complicaciones en comparación con el primer episodio. El número de episodios previos de DA es un predictor de gravedad en el sentido que la enfermedad frecuentemente es más grave en el primer episodio de diverticulitis aguda y no tanto en pacientes con varios episodios previos (130).

Hasta el 20% de los pacientes con un episodio previo de diverticulitis aguda tienen dolor abdominal crónico que, en algunos casos, puede atribuirse a síndrome del intestino irritable (96,131). Pero también, en aproximadamente el 5% de los pacientes, el dolor abdominal crónico puede deberse a diverticulitis leve o latente con inflamación diverticular crónica persistente (132).

Los ataques recurrentes de diverticulitis aguda o inflamación persistente pueden provocar fibrosis y cicatrización progresivas, lo que da lugar a la formación de estenosis. Los pacientes con estenosis colónica pueden presentarse con una obstrucción colónica aguda sin diverticulitis o con síntomas más insidiosos de dolor abdominal y estreñimiento.

La supervivencia en pacientes con diverticulitis no es significativamente diferente de la expectativa de supervivencia cuando se compara con un grupo de población similar. Sin embargo, parece que, en los pacientes con diverticulitis, el riesgo de muerte es superior en varones y población de edad avanzada, (107). En un estudio se demostró que los pacientes con diverticulitis complicada en su primera presentación tenían una tasa de mortalidad significativamente más alta en comparación con aquellos que habían padecido episodios anteriores (133). Estos resultados van en la misma línea de los artículos anteriormente citados que demuestran que la diverticulitis complicada se da más frecuentemente en el primer episodio y no se relaciona con el número de episodios de diverticulitis recurrente.

## Complicaciones

Entre un 12-15 % de los pacientes con DA desarrollarán alguna complicación. Los pacientes pueden tener una complicación aguda de su diverticulitis en la presentación inicial o

desarrollarla posteriormente. También se producen complicaciones como consecuencia de procesos inflamatorios recurrentes. Las complicaciones más frecuentes son abscesos localizados a nivel peri-colónico o pélvicos, perforación con peritonitis, pileflebitis, abscesos hepáticos por vía portal, oclusión y fístulas (124,134).

La incidencia de complicaciones no ha cambiado significativamente a lo largo del tiempo (107).

### **Absceso**

Es la complicación más frecuente de la diverticulitis aguda. Un estudio de Bharucha *et al.* publicado en 2015, que recoge 3.222 casos de diverticulitis, objetivó que hasta un 12% de los pacientes presentaron alguna complicación, siendo la más frecuente el absceso peri-colónico (69% de los pacientes con complicaciones). Los síntomas de los pacientes con abscesos intraabdominales pueden ser similares a los de los pacientes con diverticulitis aguda no complicada. Se puede observar un absceso diverticular mediante las técnicas de imagen tanto en la presentación inicial del cuadro como posteriormente. Debe sospecharse un absceso diverticular en pacientes con sospecha de diverticulitis no complicada cuando no presentan mejoría del dolor abdominal o persiste la fiebre pasados tres días de tratamiento. Los abscesos diverticulares ocurren en aproximadamente el 17% de los pacientes hospitalizados con DA (135,136) .

### **Perforación**

La micro-perforación forma parte de la fisiopatología de la diverticulitis y su presencia no necesariamente implica complicación. La perforación con peritonitis generalizada puede deberse a la ruptura de un absceso diverticular en la cavidad peritoneal o a la ruptura libre de un divertículo inflamado con contaminación fecal del peritoneo. Aunque solo el 1- 2% de los pacientes con diverticulitis aguda tienen una perforación con peritonitis purulenta o fecal, las tasas de mortalidad se acercan al 20% (137–140).

En pacientes con una perforación libre, el abdomen está distendido y difusamente sensible a la palpación ligera, con defensa, rigidez y dolor de rebote, y frecuentemente sin ruidos intestinales. Además, suelen presentar signos de sepsis asociados a una alteración de parámetros hemodinámicos.



### ***Pileflebitis***

Es una complicación muy poco frecuente de la diverticulitis aguda. Se caracteriza por la inflamación y tromboflebitis séptica del sistema venoso mesentérico y portal. Dado que el drenaje venoso del colon descendente y sigmoide es a través de la vena mesentérica inferior, ésta suele ser la primera en verse afectada. La tromboflebitis de la vena mesentérica inferior puede progresar vía ascendente y afectar al territorio portal, pudiendo concluir en la formación de abscesos hepáticos (141).

### ***Oclusión***

Durante un episodio de DA, puede producirse obstrucción colónica parcial debido a un estrechamiento luminal relativo provocado por la inflamación peri-colónica o a la compresión de un absceso diverticular. Sin embargo, la obstrucción colónica de alto grado es rara en el cuadro agudo y generalmente se asocia con el desarrollo posterior de una estenosis debido a la inflamación diverticular crónica o recurrente.

La DA también puede causar obstrucción del intestino delgado si un asa de ese intestino se incorpora a una masa inflamatoria peri-colónica o, también, debido a una irritación localizada y al desarrollo de un íleo paralítico.

Según el grado y el sitio de la obstrucción, los pacientes pueden tener dolor abdominal, náuseas, vómitos, distensión abdominal y estreñimiento. Los pacientes con íleo paralítico u obstrucción pueden tener distensión abdominal y timpanismo a la percusión debido a la presencia de asas intestinales dilatadas. Los ruidos intestinales pueden estar aumentados en la obstrucción o disminuidos en el caso del íleo paralítico.

### ***Fístula***

La inflamación por DA puede provocar la formación de una fístula entre el colon y las vísceras adyacentes. Las fístulas más comunes involucran la vejiga (142). Las fístulas son una complicación poco frecuente pero de manejo complejo y pueden afectar hasta un 2% de los pacientes (143). En la Tabla 1 se muestran los tipos de fístulas, su frecuencia y sus manifestaciones clínicas.

**Tabla 1. Tipos de fístulas.** Se muestran los diferentes tipos de fístulas, frecuencia y manifestaciones clínicas, según clasificación de la Asociación Española de Cirujanos.

Tipo de fístula (frecuencia)	Manifestaciones clínicas
Colo-vesical (65%)	Clínica miccional: disuria, infecciones de tracto urinario de repetición, neumaturia (71 %) y fecaluria (51 %). Ocasionalmente: dolor abdominal, diarrea y hematuria.
Colo-vaginal (25 %)	Expulsión de gases o heces por vagina. Ocasionalmente: dolor abdominal.
Colo-entérica (7 %)	El síntoma más frecuente es la diarrea, que puede ser muy líquida. Ocasionalmente: dolor abdominal y pérdida de peso.
Colo-uterina (3 %)	Clínica similar a las colo-vaginales.

Tomada de: Aranda-Narváez JM, González-Sánchez MC, Flor-Lorente B. Enfermedad diverticular y diverticulitis aguda. Monografías de la Asociación Española de Cirujanos. 2022.

## Clínica

La clínica de la DA dependerá de la severidad del proceso inflamatorio, así como de la presencia o ausencia de complicaciones asociadas. El síntoma más frecuente es el dolor abdominal, predominante en hemiabdomen izquierdo o fosa ilíaca izquierda por la mayor prevalencia de divertículos en colon descendente y sigma en nuestro medio. Algunos pacientes pueden tener dolor en hemiabdomen inferior derecho o región hipogástrica debido a una sigma redundante o, menos frecuentemente a divertículos del colon derecho. El dolor suele ser continuo y sin irradiación y la mayoría de los casos se presentan con días de evolución cuando los pacientes acuden a los servicios de urgencias. Entre un 10-15% de los casos pueden presentar disuria y polaquiuria por irritación de la vejiga debido a su proximidad al colon sigmoide.

Aproximadamente el 50% de los pacientes han tenido uno o más episodios previos de dolor similar. Pueden existir también náuseas y vómitos asociados en el 20-40% de los pacientes debido a una obstrucción intestinal o a un íleo paralítico por irritación peritoneal (20,23,115,117).

Los pacientes también pueden presentar febrícula. La inestabilidad hemodinámica con hipotensión y shock es rara y se asocia a perforación y peritonitis. Otro síntoma asociado puede ser la presencia de una masa palpable, produciéndose en aproximadamente el 20% de los pacientes debido a inflamación peri-colónica o absceso peri diverticular (17).

La irritación peritoneal localizada con defensa, rigidez y dolor de rebote es otro de los síntomas que puede estar presente. El examen rectal puede revelar una masa o sensibilidad a la palpación en presencia de un absceso sigmoideo distal. Las heces pueden ser positivas para sangre oculta, pero la hematoquecia es rara.

La diverticulitis aguda puede estar asociada a cambios del ritmo deposicional, con aparición de estreñimiento en aproximadamente el 50% de los pacientes y diarrea entre el 25-35% de los mismos.

### Diagnóstico diferencial

La diverticulitis aguda causa síntomas frecuentemente inespecíficos y no solo localizados en fosa ilíaca izquierda. Frecuentemente afectan la región hipogástrica y la fosa ilíaca derecha. El diagnóstico diferencial de la diverticulitis aguda y, más ampliamente, de la enfermedad diverticular debe realizarse con otras entidades inflamatorias y no inflamatorias del tracto gastrointestinal, del aparato urogenital e incluso con enfermedades vasculares como se resume en la Tabla 2.

El diagnóstico diferencial es especialmente complicado cuando se trata de diferenciar la enfermedad diverticular sintomática del colon irritable o de enfermedades infecciosas de causa no detectable. Las molestias abdominales que se observan en pacientes con SII pueden ser sorprendentemente similares a las de los pacientes con diverticulitis. Sin embargo, los síntomas de dolor abdominal y hábitos intestinales alterados son crónicos en los pacientes con SII. Los pacientes con SII generalmente también tienen síntomas de hinchazón, distensión y diarrea o estreñimiento. Las pruebas de imagen son diagnósticas en pacientes con diverticulitis y normales en pacientes con SII.

Tampoco se debe confundir la enfermedad diverticular con la diverticulitis aguda ya que esta última se acompaña siempre de inflamación y alteración en las pruebas de imagen (7).

Los pacientes con cáncer colorrectal (CCR) y diverticulitis aguda pueden presentar síntomas clínicos similares y mostrar engrosamiento de la pared intestinal en la TC abdominal. Sin embargo, la presencia de inflamación peri-colónica y mesentérica, la afectación de más de 10 cm del colon y la ausencia de ganglios linfáticos peri-colónicos agrandados en la TC abdominal son indicativos de diverticulitis aguda (144,145).

**Tabla 2. Diagnóstico diferencial de la diverticulitis aguda.**

Diagnóstico diferencial	Entidades
Enfermedades inflamatorias intestinales	Colitis por AINE, colitis isquémica, enfermedad de Crohn, colitis ulcerativa, colitis/enteritis infecciosa, colitis/enteritis rdica, colitis neutropénica, apendicitis, apendagitis epiploica, diverticulitis de Meckel
Enfermedades intestinales no inflamatorias	Colon irritable, invaginación, carcinoma colorectal, hernia, adherencias, vlvulo, hematoma mural intestinal, cuerpos extraños
Enfermedades urogenitales	Litiasis ureteral, nefrolitiasis, cistitis, ureterocele, inflamación de vesículas seminales, prostatitis, anexitis/salpingitis, endometriosis, neoplasia uterina, torsión ovárica, tumor ovárico, quiste ovárico (rotura), embarazo ectópico, ectasia de venas ováricas
Otros	Enfermedades vasculares (aneurisma/disección, trombosis, vasculitis), procesos de la pared abdominal o del retroperitoneo (hematoma, abscesos)

Tomada de: Lembcke B. *Diagnosis, Differential Diagnoses, and Classification of Diverticular Disease. Viszeralmedizin.* 2015 Apr;31(2):95-102. doi: 10.1159/000380833. Epub 2015 Apr 29. PMID: 26989378; PMCID: PMC4789974.

En el 10 al 20% de los pacientes sigue siendo difícil distinguir entre la diverticulitis aguda y un CCR en una tomografía computarizada abdominal y un CCR solo puede excluirse con una colonoscopia después de la resolución de la inflamación aguda (146,147)

## Diagnóstico de laboratorio

Varios marcadores bioquímicos han demostrado tener una asociación con el grado de severidad de la diverticulitis aguda.

La proteína C reactiva (PCR) se ha identificado como un biomarcador útil de inflamación y puede ser válido en la predicción de la gravedad clínica de la DA, como demuestran varios estudios recientes. De 6 artículos publicados hasta 2016, que evaluaban la PCR en el momento de la admisión de pacientes con diverticulitis aguda y antes de tener una prueba de imagen, en 5 de ellos se demostró una relación entre los niveles de PCR y la menor o mayor gravedad del cuadro clínico. En dos estudios, tomando un valor de corte de PCR >200mg/L, se halló un valor predictivo positivo (VPP) del 69% para diverticulitis perforada y del 90% para diverticulitis complicada. En otros dos estudios el valor de corte encontrado de la PCR para diferenciar diverticulitis complicada de no complicada fue de 150mg/L y, en otro análisis, la media de la

PCR de los pacientes que requirieron cirugía fue de 171,8mg/L versus 101,5mg/L para los pacientes con tratamiento conservador (148–151). Sólo uno de los 6 trabajos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de PCR y la existencia o no de diverticulitis perforada (152).

Se debe tener en cuenta que en la enfermedad de inicio muy agudo es posible que los valores de PCR no hayan aumentado todavía, ya que hay un retraso de 6 a 8 h desde el inicio de la enfermedad, alcanzando el pico a las 48 h. Por lo que unos valores de PCR bajos deben contrastarse con el contexto clínico (153).

Otro de los parámetros que se ha valorado es el nivel de leucocitos en sangre. La leucocitosis no está claramente relacionada con la gravedad de la enfermedad. Se ha descrito que existe relación entre el nivel de leucocitos en sangre y la diverticulitis complicada (149) pero Ambroseti *et al.* demostraron que, con un valor de referencia de 12.000/ $\mu$ l leucocitos, no existía relación entre estos y los requerimientos de tratamiento quirúrgico versus manejo médico de la diverticulitis. Sin embargo, si demostraron que una desviación a la izquierda  $> 550$  formas jóvenes en números absolutos era capaz de prever el fracaso del tratamiento médico. Tres de los artículos anteriormente citados, que encontraron relación entre PCR y diverticulitis complicada, no fueron capaces de replicarlo para los niveles de leucocitos, ni para diferenciar entre diverticulitis complicada y no complicada ni tampoco como predictores de perforación o mortalidad (148,151,153). El fibrinógeno, la  $\beta 2$  globulina y la  $\alpha 1$  glicoproteína ácida también podrían ser predictores de complicación de la enfermedad (149).

## Manejo diagnóstico

Algunos autores, como Lameris *et al.*, han postulado que en un 25% de los casos, el diagnóstico de la DA puede realizarse en base a 3 parámetros: dolor localizado en fosa ilíaca izquierda, ausencia de vómitos y una PCR  $> 50$  mg/L, por lo que aducen que en estos pacientes no sería necesario la realización de pruebas de imagen. En un artículo de Andeweg *et al.* se postula que en dos tercios de los pacientes se puede alcanzar un diagnóstico de presunción sólo con criterios clínicos (154,155).

Pero la presentación clínica de la diverticulitis aguda de colon izquierdo (DACI) suele ser inespecífica y puede confundirse con otras enfermedades abdominales agudas. Por lo tanto, la mayoría de autores coinciden en que se requieren pruebas de imagen para descartar otras

causas de dolor abdominal agudo y confirmar el diagnóstico de esta afección, así como evaluar su extensión y posibles complicaciones para un adecuado manejo clínico (2,156).

La TC y la ecografía abdominal (ECO) son las técnicas de imagen más utilizadas para el diagnóstico. Todavía, existe controversia sobre cuál debería ser la técnica ideal en base a los resultados reportados en diferentes guías clínicas. A la luz de lo anterior, existe la necesidad de evaluar la mejor técnica de imagen para el diagnóstico de DACI (157).

En el diagnóstico de la diverticulitis se debe tener en cuenta, ante un cuadro agudo, la severidad de los síntomas y sus complicaciones y/o la cronicidad de la misma. Además del análisis de los síntomas, hay que valorar los antecedentes clínicos, cirugías previas, colonoscopias, datos analíticos, así como las comorbilidades de los pacientes. El principal objetivo de la exploración clínica es determinar si se trata de un cuadro localizado o de un proceso de peritonitis difusa, con manifestaciones sistémicas asociadas (sepsis).

El diagnóstico de diverticulitis aguda focal debe sospecharse en un paciente con dolor abdominal localizado bajo y acompañado de sensibilidad abdominal en el examen físico. El dolor generalmente se centra en el cuadrante inferior izquierdo en las poblaciones occidentales, pero puede ser suprapúbico o localizarse en el cuadrante inferior derecho.

La evaluación de laboratorio debe incluir un hemograma completo, electrolitos y análisis de orina. Se debe realizar una prueba de embarazo en todas las mujeres en edad fértil. Los hallazgos de leucocitosis asociada a PCR elevada (>50 mg/dl), aunque no son sensibles ni específicos para la diverticulitis aguda, pueden respaldar el diagnóstico. Los pacientes con diverticulitis aguda pueden tener una PCR elevada y una leucocitosis leve. El recuento de leucocitos puede ser normal hasta en el 45 % de los pacientes (158)

En pacientes con sospecha de perforación y peritonitis difusa, se deben obtener niveles séricos de aminotransferasas, fosfatasa alcalina, bilirrubina, amilasa y lipasa para descartar otras causas de dolor abdominal agudo. La amilasa y la lipasa séricas pueden estar levemente elevadas, especialmente en pacientes con perforación libre y peritonitis (159,160)

El análisis de orina puede revelar piuria estéril debido a la inflamación adyacente. La presencia de flora colónica en el urocultivo sugiere la presencia de una fístula colo-vesical.

Los estudios de heces deben realizarse solo en pacientes con diarrea para descartar etiologías infecciosas. Los estudios de heces deben incluir estudio de toxina de *Clostridium difficile*, cultivos de heces de rutina (*Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*), pruebas específicas

para *E. Coli* O157:H7, microscopía para óvulos y parásitos (tres muestras), y prueba de antígeno de *Giardia* en heces. En pacientes con un diagnóstico claro de diverticulitis en los estudios de imagen, rara vez están indicados los estudios de heces.

En la práctica diaria, se realizan pruebas de imagen para establecer el diagnóstico de diverticulitis aguda por su elevada sensibilidad y especificidad para establecer el diagnóstico y por su capacidad para excluir otras causas de dolor (2,155,161–165). Sin embargo, ya hemos visto al inicio de este apartado que algunos autores sugieren que las pruebas de imagen se podrían realizar de manera más selectiva y que se puede hacer un diagnóstico sin ellas en pacientes con dolor localizado en el cuadrante inferior izquierdo en ausencia de vómitos, PCR > 50 mg/dL y/o antecedentes de enfermedad aguda (119,154,155).

### Diagnóstico por imagen

**Radiografías de abdomen y tórax** Se pueden observar anomalías inespecíficas en las radiografías abdominales en el 30-50% de los pacientes con DA. Estos hallazgos incluyen niveles hidroaéreos con dilatación del intestino delgado o grueso debido a íleo parálítico u obstrucción y signos indirectos de densidades de tejidos blandos, desplazamiento del luminograma y efecto de masa debido a la presencia abscesos. Frecuentemente, la radiografía de abdomen falla en la detección de micro perforaciones (166,167)

No obstante, la radiografía de abdomen actualmente tiene unas indicaciones muy limitadas, y únicamente puede ser de utilidad en algunos casos de sospecha de perforación u obstrucción. Debería evitarse la realización indiscriminada de radiografías de abdomen ante el resto de cuadros abdominales (168). Existe suficiente consenso entre las sociedades de diagnóstico por la imagen en que la radiografía de abdomen tiene baja sensibilidad y especificidad por lo que no debe utilizarse de rutina para el diagnóstico de la DA.

Una radiografía de tórax en bipedestación puede demostrar la presencia de neumoperitoneo con aire debajo del diafragma en 3-12% de los pacientes con diverticulitis aguda y perforación. La radiografía en bipedestación debería evitarse y, en caso de querer demostrar aire libre, se debe realizar una radiografía de tórax en sedestación o decúbito lateral izquierdo. En cualquier caso, la radiografía de tórax únicamente puede ser útil en la DA para realizar un diagnóstico diferencial con la neumonía de lóbulos inferiores o como parte del estudio preoperatorio en los casos en los que la DA requiera de tratamiento quirúrgico.

**Enema Opaco.** Antes de la aparición de la TC, el enema opaco era la primera técnica para el diagnóstico de la enfermedad diverticular. Es una técnica que permite visualizar la luz del colon y poner de manifiesto la presencia de divertículos, pero hace décadas que ha sido reemplazada por la TC (167).

**Ecografía abdominal.** Las características ecográficas sugestivas de diverticulitis aguda incluyen:

- Presencia de divertículos: imagen redondeada que protruye de la pared del colon.
- Engrosamiento mural del colon o de uno o más divertículos en el punto de más intensidad del dolor: hipo ecogenicidad mural y grosor del colon de más de 4mm.
- Inflamación de la grasa peri-colónica o peri diverticular: área de hiperecogenicidad adyacente a la pared del colon y de los divertículos inflamados; flemón. Estos primeros tres hallazgos se han incluido en el clásicamente denominado “*dome sign*” (Figuras 3 y 4) (169).
- Presencia de aire extraluminal: visualizado como pequeñas imágenes ecogénicas, algo refringentes, sin márgenes bien definidos, localizadas en la grasa adyacente al colon o divertículos inflamados (170) (figura 5).
- Presencia de bandas de líquido locorregional (163,164)
- Formación de abscesos locorregionales: colecciones/masas anecoicas/hiperecogénicas, con o sin burbujas de gas (imágenes ecogénicas, refringentes), adyacentes al segmento de colon y/o divertículos inflamados (figura 6)
- Presencia de abscesos a distancia.
- Líquido libre intraperitoneal: ascitis, engrosamientos del peritoneo y/o colecciones líquidas lobuladas dispersas por la cavidad peritoneal.

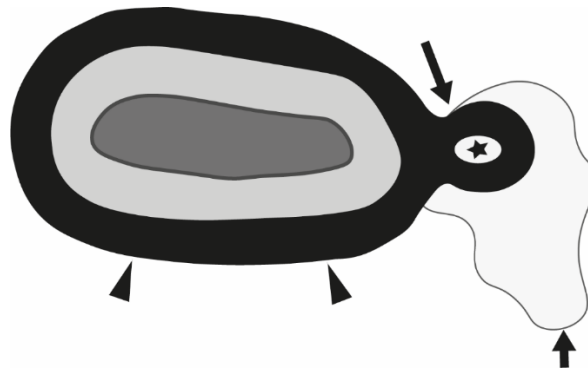
Las características que sugieren una fístula incluyen la presencia de un área hipoecogénica junto a divertículos inflamados con burbujas extraluminales de aire que se extienden a la vejiga, la vagina, o la pared abdominal.

La diverticulitis aguda es una enfermedad en la que el proceso inflamatorio coincide exactamente con el punto de máximo dolor del paciente. Esta característica permite localizar

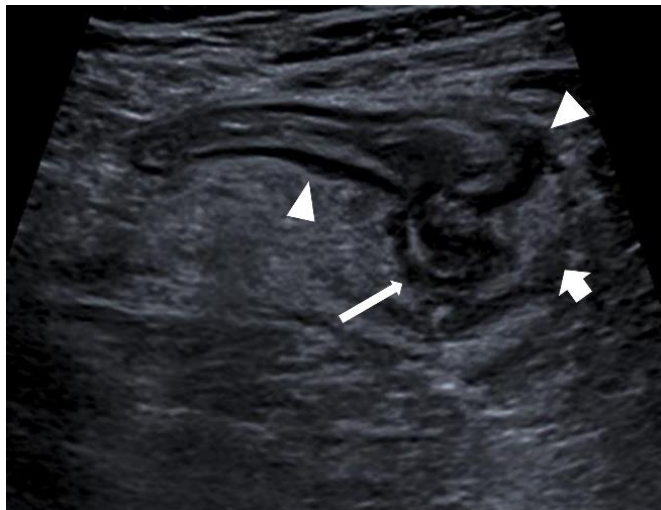


fácilmente los hallazgos patológicos mediante ecografía y realizar una compresión gradual con el transductor ecográfico, lo que le confiere una alta especificidad y sensibilidad (165).

**Figura 3. “Dome sign” descrito por T. Kori (169).** Las cabezas de flecha señalan lo que representa la pared del colon engrosada. La flecha negra larga muestra una protrusión redondeada (divertículo) con un centro representado en blanco que corresponde a gas en el divertículo (\*) rodeado de un área ecogénica (flecha corta).

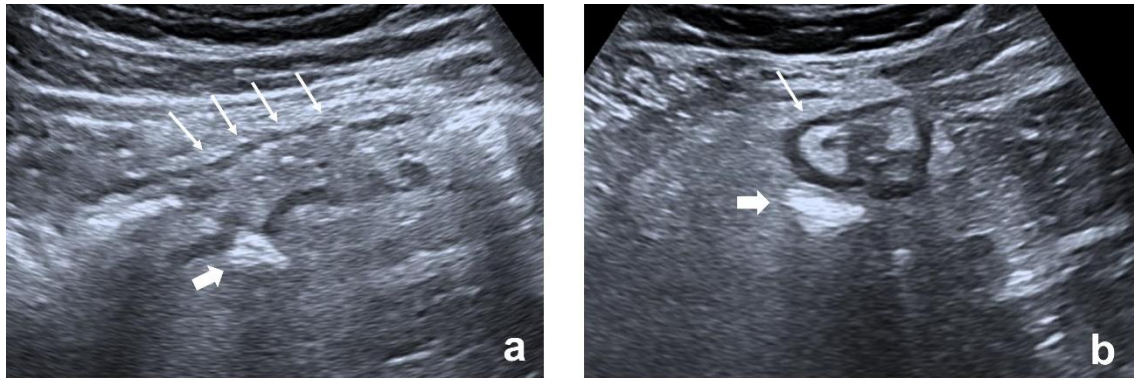


*Adaptado de: Kori T, et al. J Clin Ultrasound. 2000. Se ha usado el software Adobe Illustrator (Adobe Inc, 2019. Adobe illustrator).*

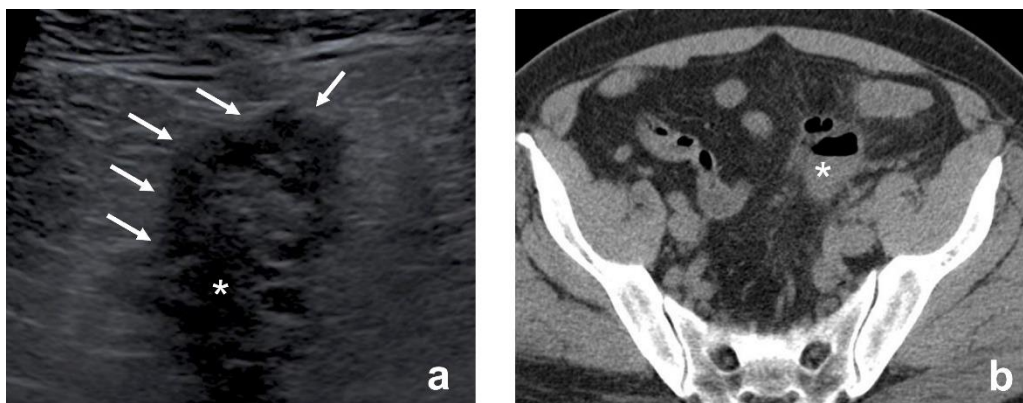


**Figura 4. “Dome sign” ecográfico.** Las cabezas de flecha señalan el engrosamiento mural del colon sigmoide. Se observa una protrusión redondeada correspondiente al divertículo (flecha larga) y un área que la rodea, hiperecogénica, correspondiente al flemón peri diverticular (flecha corta)

**Figura 5. Burbujas de gas extra luminal.** La imagen a muestra un corte longitudinal del colon sigmoide (flechas finas) y una imagen ecogénica, pseudonodular, sin pared, en relación con gas extraluminal. La imagen b muestra los mismos hallazgos desde una visión axial del colon.

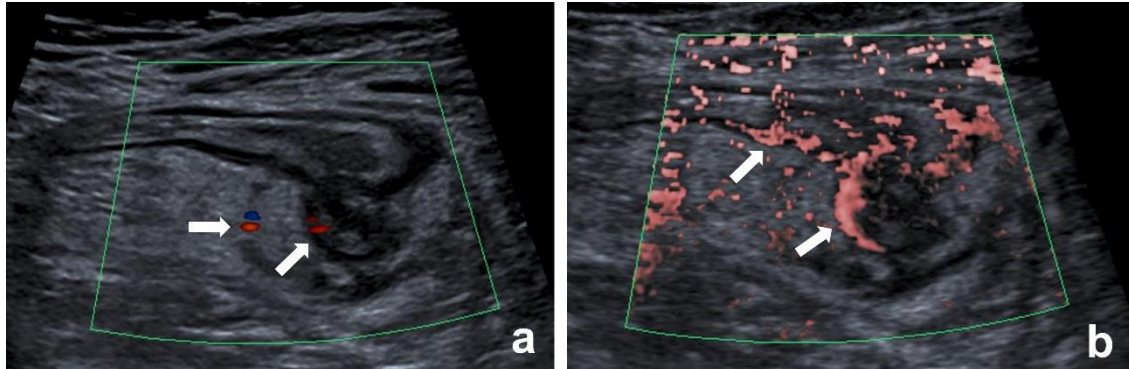


**Figura 6. Absceso.** La figura a muestra una imagen nodular heterogénea, en forma de pseudomasa (flechas largas), con centro isoecogénico respecto a grasa mesentérica e imagen de sombra acústica central (\*) de difícil interpretación. La imagen b muestra al mismo paciente con una colección lobulada y con nivel hidroaéreo en su interior (\*) correspondiente a un absceso.



La ecografía, además, es una técnica que permite evaluar el grado de vascularización mural del colon y de los divertículos, así como también del área flemonosa adyacente a través de la técnica Doppler Color. Más recientemente, los ecógrafos constan de *softwares* que permiten valorar dicha vascularización de forma más precisa a través del análisis de flujos de pequeño vaso y flujos lentos (< 2mm/s), Figura 7. La hipervascularización de las estructuras visualizadas mediante ecografía se relaciona directamente con la presencia de inflamación, en un contexto clínico adecuado.

**Figura 7. Hipervascularización mural.** En la imagen se observa cierta señal Doppler Color tanto a nivel de la pared del colon como en la grasa que lo rodea. La imagen b, con la utilización del sistema SMI (Superb Microvascular Image) para la captación de flujos lentos muestra una mejor visualización de los vasos de pequeño calibre (flechas)



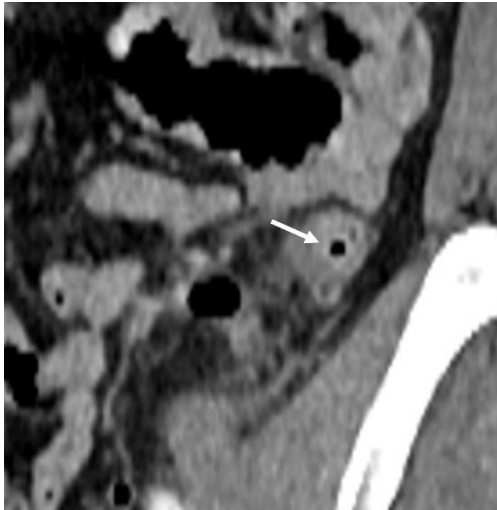
En los últimos años, la introducción del contraste ecográfico ha permitido cuantificar la microcirculación mural intestinal y mesentérica en la enfermedad inflamatoria como el Crohn y ha servido como criterio de respuesta al tratamiento en esa enfermedad. No se han identificado en la literatura estudios que analicen las ventajas de la utilización de la ecografía con contraste ecográfico en el diagnóstico de la DA (171–174).

La ecografía tiene la ventaja de que está ampliamente disponible, es económica y evita la exposición a la radiación, pero es una técnica con algunas limitaciones. Una importante es que la zona a estudiar esté escondida por la presencia de gas en las estructuras intestinales adyacentes. La obesidad ha sido una limitación clásicamente descrita en los estudios ecográficos publicados de cualquier patología. Hoy en día, sin embargo, los avances tecnológicos de la ecografía hacen que la obesidad sea raramente un factor que contraindique el estudio ultrasonográfico del abdomen. Otra limitación es que la diverticulitis afecte al colon sigmoide más distal, localizado a nivel pélvico. No obstante, el factor restrictivo más importante sigue siendo que se trata de una técnica operador-dependiente, con variabilidad de interpretaciones (175,176).

**Tomografía computarizada.** Los hallazgos de la TC sugestivos de diverticulitis aguda incluyen:

- La presencia de engrosamiento localizado de la pared intestinal (> 4 mm), un aumento en la densidad del tejido blando dentro de la grasa peri colónica, secundaria a inflamación, y la presencia de divertículos cólicos. También puede verse cierta hipercaptación del contraste endovenoso administrado a nivel mural (177–179) (Figura 8).

- La TC permite ver las burbujas de gas adyacentes al colon sigmoide/divertículo inflamado, la presencia de bandas de líquido locorregional y la presencia de gas a una mayor distancia de la pared del colon (180) (Figuras 9, 10 y 11).



**Figura 8. Hipercaptación mucosa del colon.** Engrosamiento mural con aumento de la captación mucosa del contraste endovenoso visualizado como una fina línea hiperdensa interna que rodea el gas endoluminal (flecha blanca).

Las complicaciones de la diverticulitis también se pueden visualizar en la TC abdominal:

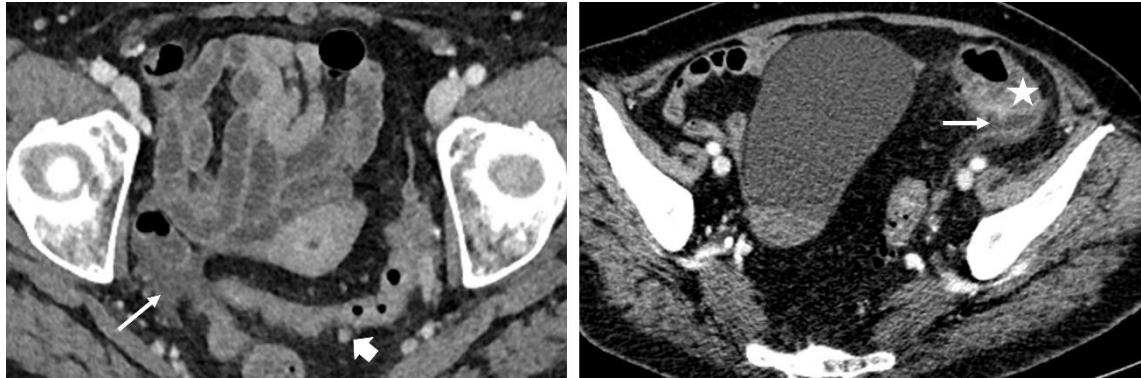
- Los abscesos se identifican como acumulaciones de líquido, de paredes más o menos bien definidas en función del tiempo transcurrido, con pared hipercaptante, que pueden estar rodeadas por un área de grasa hiperdensa en relación a cambios inflamatorios. El centro de la colección puede contener aire, niveles hidroaéreos o tejido con baja atenuación que representa restos necróticos (181,182) (Figura 6).



**Figura 9. Burbujas de gas adyacentes a la pared del colon.** La flecha blanca señala una burbuja de gas sin pared alrededor adyacente a la pared del colon descendente que se encuentra rodeado de grasa aumentada de densidad correspondiente al área flemonosa peri-colónica (\*).

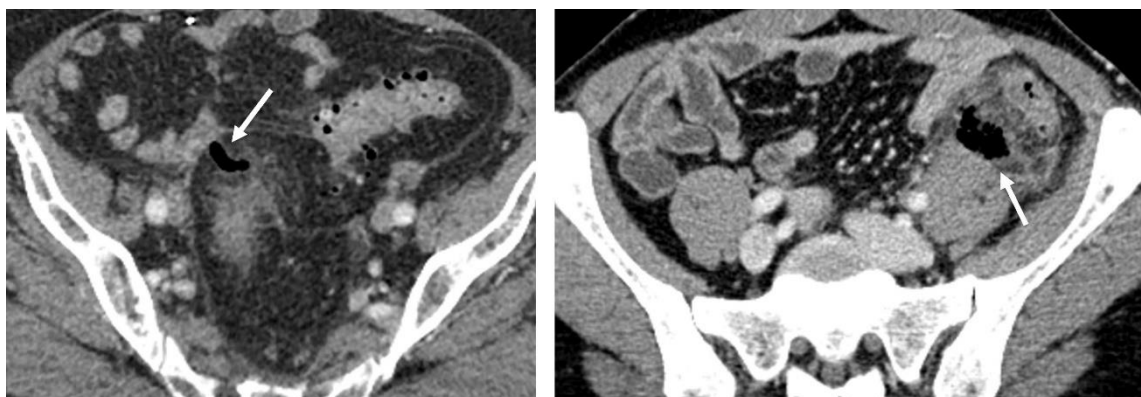


**Figura 10. Bandas de líquido locorregional.** La imagen de la derecha muestra un colon sigmoide con divertículos (flecha corta) y la presencia de una banda de líquido en pelvis menor derecha (flecha larga). La imagen de la izquierda muestra un colon descendente con paredes engrosadas (estrella) y una fina banda de líquido retro cólica (flecha larga).

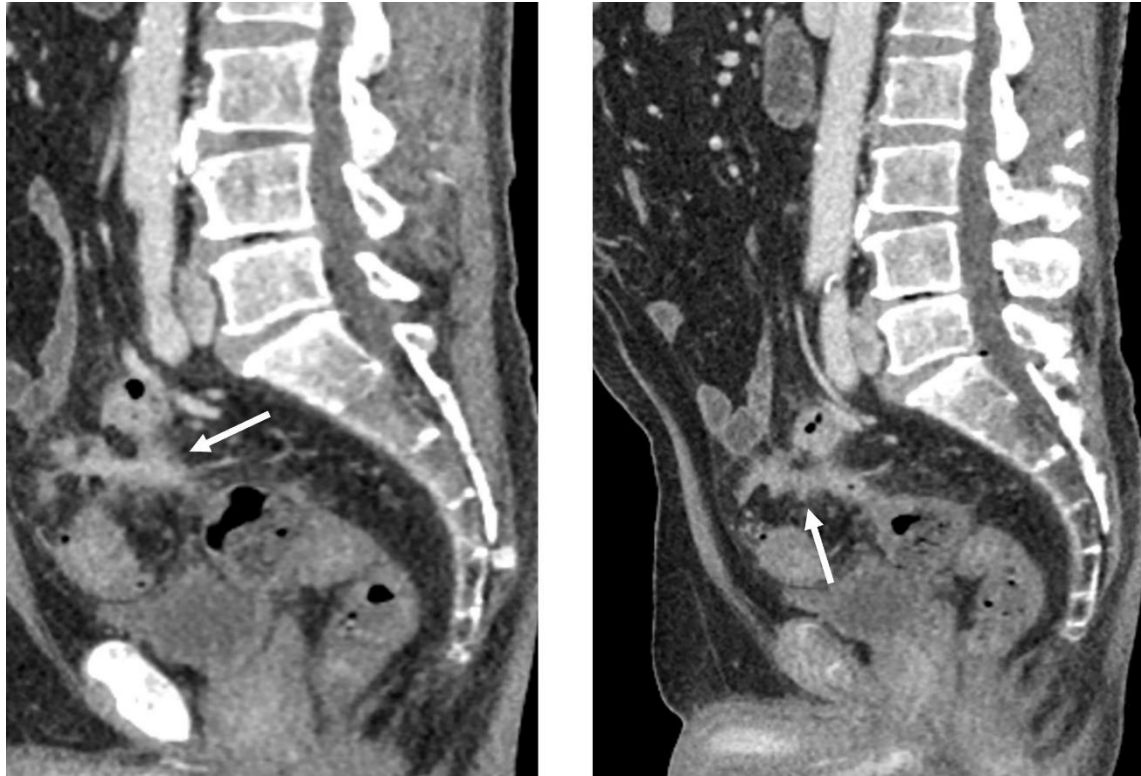


Los hallazgos de la TC en pacientes con obstrucción intestinal debida a diverticulitis aguda incluyen la presencia de asas intestinales dilatadas con niveles hidroaéreos en la proximidad de un área con inflamación peri-colónica. Las acumulaciones de aire extra colónico dentro de órganos distintos del intestino y la pared abdominal sugieren una fístula, aunque también se pueden ver trayectos fistulosos entre segmentos de asas (Figura 12).

**Figura 11. Perforación a distancia.** Ambas imágenes muestran signos de perforación a distancia. Las flechas blancas muestran acúmulos de gas, el de la derecha localizado en el meso sigma y el de la imagen de la izquierda por delante del músculo psoas.



**Figura 12. Imagen TC de fistula intestinal.** Ambas imágenes muestran una imagen alargada, irregular (flecha blanca) que parte de la porción inferior del colon sigmoide y sigue un trayecto anterior y ascendente llegando a contactar con un segmento de asa más alto.



**Resonancia Magnética.** Los hallazgos de imágenes de Resonancia Magnética (RM) abdominal que sugieren diverticulitis aguda incluyen engrosamiento de la pared del colon, presencia de divertículos, exudados y edema peri-colónicos (183,184) de forma similar a las otras modalidades de diagnóstico por la imagen. Los hallazgos inespecíficos que se pueden ver en la RM incluyen estrechamiento segmentario del colon, ascitis y abscesos.

La RM tiene la ventaja de evitar la exposición a la radiación y tener una mayor resolución tisular. Sin embargo, antes de que la RM pueda usarse de forma rutinaria para diagnosticar la diverticulitis aguda y descartar otras causas de dolor abdominal, se necesitan estudios para comparar la sensibilidad, la especificidad y la rentabilidad de la RM abdominal con la TC. En la mayoría de las instituciones donde las dos exploraciones están disponibles, la TC suele obtenerse con mayor rapidez. Comparada con la TC, la RM tarda aproximadamente unos 20 minutos, en comparación con los pocos segundos que se tarda actualmente en realizar una TC abdominal (182). En pacientes con peritonitis, se puede ver aire libre intraabdominal.

## Escalas de gravedad

Para determinar la gravedad de la DA se han descrito diversos sistemas de gradación basados en hallazgos clínicos, quirúrgicos o radiológicos, que han sido modificados a medida que se ha avanzado en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad (185). La primera que se describe, la clasificación de Minnesota (186), se basó en datos clínicos (Tabla 3).

Los estudios de imagen como la TC (1972), más sensibles y específicos, cuyas imágenes mejoraron con la utilización de contraste endovenoso y por vía rectal, dieron lugar a la clasificación de Hinchey (1978) (187), que se basaba en la de Hughes de 1963 (188) (Tabla 4). Se han publicado múltiples modificaciones y nuevos sistemas de gradación de la severidad de la enfermedad. Desafortunadamente, estas diferentes clasificaciones de la diverticulitis han provocado algunos conflictos en cuanto a la terminología utilizada. Por otro lado, ninguna de las clasificaciones descritas parecía recoger todo el espectro de hallazgos que se pueden encontrar en un episodio de DA (3).

**Tabla 3. Clasificación de Minnesota.**

Grados	Clasificación de Minnesota
0	No inflamación
I	Inflamación crónica
II	Inflamación aguda con microabscesos
III	Absceso pericólico o mesentérico
IV	Absceso pélvico
V	Peritonitis fecal o purulenta

La clasificación de Hinchey (Tabla 4) ha sido utilizada clásicamente en la literatura para establecer cuatro grados de gravedad. La utilización generalizada de la TC, que proporcionaba más detalles sobre la enfermedad, hizo que se convirtiera rápidamente en la técnica de elección para el diagnóstico de la DA y provocó la aparición de modificaciones de la clasificación original de Hinchey. Sher (1997) introdujo la primera modificación, para distinguir entre absceso peri-colónico, abscesos a distancia susceptibles de ser drenados y abscesos complicados con posibles fístulas (Tabla 5). La modificación de Sher implicó un cambio en las estrategias de tratamiento de la DA, como la utilización de la TC como técnica de imagen para el drenaje de las colecciones abdominales (189).

**Tabla 4. Clasificación de Hinchey.**

Grados	Clasificación de Hinchey
I	Absceso pericólico
II	Absceso a distancia (pélvico, intrabdominal o retroperitoneal)
III	Peritonitis purulenta
IV	Peritonitis fecal

**Tabla 5. Clasificación de Hinchey modificada por Sher.**

Grados	Clasificación de Hinchey modificada por Sher
I	Absceso pericólico
Ila	Absceso a distancia (tratable con drenaje percutáneo)
Ilb	Absceso complejo asociado a fístula
III	Peritonitis purulenta
IV	Peritonitis fecal

En 1999, Wasvary publicó otra modificación, incluyendo los hallazgos de la DA leve (estadio 0), diferenciando entre inflamación o flemón peri-colónico y absceso (190) (Tabla 6).

**Tabla 6. Clasificación de Hinchey modificada por Wasvary.**

Grados	Clasificación de Hinchey modificada por Wasvary
0	Engrosamiento de pared colónica
Ia	Flemón: inflamación peri-colónica confinada
Ib	Absceso peri-colónico
II	Absceso pélvico, intraabdominal o retroperitoneal
III	Peritonitis purulenta
IV	Peritonitis fecal

En 1999, Köhler *et al.* publicaron un consenso recogido por la *European Association of Endoscopic Surgeons* que comportaba una clasificación clínica que diferenciaba enfermedad diverticular sintomática no complicada, enfermedad sintomática recurrente y enfermedad diverticular complicada (126) (Tabla 7).



Tabla 7. Clasificación de Köchler.

Clasificación de Köhler					
Enfermedad sintomática no complicada					
Enfermedad sintomática recurrente					
Enfermedad complicada					
Hemorragia	Fístula	Absceso	Flemón	Estenosis	Perforación
Peritonitis purulenta y fecal		Obstrucción de intestino delgado por adherencias post inflamatoria			

Desde 1998, en la literatura alemana la clasificación más utilizada ha sido la de Hansen y Stock (191) (Tabla 8) mientras que en otros entornos se prefiere la clasificación de Neff (1989)(192) (Tabla 9).

Tabla 8. Clasificación de Hansen y Stock.

Grados	Clasificación de Hansen/Stock
0	Diverticulosis
I	Diverticulitis aguda no complicada
II	Diverticulitis aguda complicada A. Flemón, peridiverticulitis B. Absceso, perforación sellada C. Perforación libre
III	Diverticulitis recurrente crónica

Tabla 9. Clasificación de Neff.

Grados	Clasificación de Neff
0	Diverticulitis no complicada: Divertículos, engrosamiento de la pared, aumento de densidad de la grasa peri-colónica
I	Diverticulitis localmente complicada. Absceso < 4cm.
II	Absceso de > 4cm.
III	Diverticulitis complicada con absceso a distancia (fuera de la pelvis)
IV	Neumoperitoneo difuso o líquido libre intraabdominal

**Tabla 10. Clasificación de la Sociedad Alemana de Gastroenterología y la Sociedad Alemana de Cirugía Abdominal.**

Grados	Clasificación de la Sociedad Alemana de Gastroenterología y la Sociedad Alemana de Cirugía Abdominal	
<b>Tipo 0</b>	<b>Diverticulitis asintomática</b>	
<b>Tipo 1</b>	<b>Diverticulitis aguda no complicada</b>	
Tipo 1a	Diverticulitis/enfermedad diverticular sin flemón peri-diverticular	Síntomas atribuibles a divertículos Signos inflamatorios (PCR, Leucos): opcional utilizar técnicas de imagen
Tipo 1b	Diverticulitis con peri-diverticulitis flemonosa	Signos inflamatorios (PCR, Leucos): obligatorio utilizar técnicas de imagen: diverticulitis flemonosa
<b>Tipo 2</b>	<b>Diverticulitis aguda complicada</b>	Signos inflamatorios (PCR, Leucos): obligatorio utilizar técnicas de imagen
Tipo 2a	Microabscesos	Perforación contenida, absceso $\leq$ , mínimo aire paracólico
Tipo 2b	Macroabsceso	Abscesos para cólicos o meso cólicos > 1 cm
Tipo 2c	Perforación libre	Perforación libre, aire libre/peritonitis líquida generalizada
	Tipo 2c1	Peritonitis purulenta
	Tipo 2c2	Peritonitis fecal
<b>Tipo 3</b>	<b>Enfermedad diverticular crónica</b>	Enfermedad diverticular sintomática persistente
Tipo 3a	Enfermedad diverticular sintomática no complicada	Síntomas localizados Test laboratorio (calprotectina): opcional utilizar técnicas de imagen
Tipo 3b	Diverticulitis recurrente sin complicaciones	Signos inflamatorios (PCR y leucos): técnicas de imagen que indican inflamación
Tipo 3c	Diverticulitis recurrente con complicaciones	Estenosis, fístulas, conglomerado tumoral
<b>Tipo 4</b>	<b>Sangrado diverticular</b>	Divertículo identificado como causa del sangrado

En las guías alemanas sobre enfermedad diverticular del 2014 publicadas por las sociedades de gastroenterología y de cirugía abdominal se describe una nueva clasificación más compleja que incluye algoritmos prácticos (enfermedad sintomática, asintomática, complicada, no complicada, aguda y recurrente), que describe aspectos quirúrgicos (peritonitis purulenta vs peritonitis fecaloidea) y estándares de diagnóstico clínicos (193) (Tabla 10).

Siewert en 1995 (Tabla 11), Ambrosetti en 2002 (Tabla 12) y Tursi en 2008 sugirieron clasificaciones simplificadas (149,194,195), mientras que el grupo holandés defiende una clasificación más compleja (Klarenbeck, 2012) (3) (Tabla 13).

**Tabla 11. Clasificación de Siewert.**

Grados	Clasificación de Siewert
I	Flemón o absceso pericólico
II	Absceso pélvico, intrabdominal o retroperitoneal
III	Perforación libre

**Tabla 12. Clasificación de Ambrossetti.**

Grados	Clasificación de Ambrossetti
I	Diverticulitis moderada
Ia	Engrosamiento localizado de la pared sigmoidea ( $\geq 5\text{mm}$ )
Ib	Filamentos de grasa peri-colónica
II	Diverticulitis severa
Ila	Absceso
IIb	Gas extraluminal
IIc	Contraste extraluminal

Tabla 13. Clasificación de Klarenbeck.

Clasificación	Presentación clínica	Imagen	Tratamiento
<b>A</b>	<b>Enfermedad no complicada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dolor en FII</li> <li>. Fiebre</li> <li>. Cambios en el patrón tisular</li> </ul>	<b>TC o US</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Flemón</li> <li>. Pequeño absceso en pared intestinal</li> </ul> <b>Colonoscopia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Diverticulosis</li> <li>. Inflamación</li> </ul>	<b>Conservador</b> <b>Episodio agudo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Antibióticos<sup>a</sup></li> <li>. Dieta baja en residuos<sup>a</sup></li> </ul> <b>Prevención</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Fibra</li> <li>. Prevención obesidad</li> <li>. Tratamiento comorbilidades</li> <li>. Mesalazina<sup>a</sup></li> </ul>
<b>B</b>	<b>Enfermedad crónica complicada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Alteración del paso de las heces</li> <li>. Fístula</li> <li>. Rectorragia recurrente</li> <li>. Dolor incapacitante</li> <li>. Pacientes de alto riesgo</li> </ul>	<b>TC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estenosis</li> <li>. Fístula</li> </ul> <b>Colonoscopia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estenosis</li> <li>. Fístula</li> <li>. Sangre en divertículos</li> </ul>	<b>Cirugía electiva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Resección sigmoidea con anastomosis primaria</li> <li>. Abierta</li> <li>. Laparoscópica</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Enfermedad aguda complicada</b>		<b>Intervención urgente</b>
<b>C 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Fiebre</li> <li>. Masa dolorosa</li> </ul>	<b>TC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Absceso &gt; 5cm</li> </ul>	Drenaje percutáneo
<b>C2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Íleo</li> </ul>	<b>TC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Obstrucción intestinal</li> </ul>	Resección sigmoidea con anastomosis primaria
<b>C3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Pérdida masiva de sangre</li> </ul>	<b>Angio TC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Sangrado</li> </ul> <b>Colonoscopia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Sangrado diverticular</li> </ul>	Intervención de Hartmann Resección sigmoidea con anastomosis primaria <ul style="list-style-type: none"> <li>. Abierta</li> <li>. Laparoscópica</li> </ul> Intervención endoscópica Coil endovascular
<b>C4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Peritonitis generalizada</li> </ul>	<b>TC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Pneumoperitoneo</li> <li>. Contraste extraluminal</li> <li>. Líquido libre</li> </ul>	Diagnóstico laparotomía/ laparoscopia <ul style="list-style-type: none"> <li>. Resección con anastomosis primaria</li> <li>. Intervención de Hartmann</li> <li>. Lavado y drenaje</li> </ul>

En 2004, Buckley publicó una clasificación donde se muestra el papel de la TC en las imágenes de la diverticulitis (196) (Tabla 14). En 2005, Kaiser presentó una clasificación basada en la gravedad clínica y la forma de presentación de la enfermedad tomando como base la clasificación inicial de Hinchey (197) Tabla 15.

**Tabla 14. Clasificación de Buckley.**

Grados	Clasificación de Buckley
Leve	Divertículos don engrosamiento de la pared colónica y cambios de la grasa pericólica
Moderada	Grosor pared > 3mm, con flemón o formación de pequeños abscesos
Severa	Grosor pared > 5mm, perforación con aire libre sub diafragmático o abscesos > 5cm

**Tabla 15. Clasificación de Hinchey modificada por Kaiser.**

Grados	Clasificación de Hinchey modificada por Kaiser
0	Engrosamiento de pared colónica
Ia	+ cambios en tejido pericólico
Ib	Absceso pericólico o mesocólico
IIa	Absceso a distancia (tratable con drenaje percutáneo)
IIb	Absceso complejo asociado con/sin fístula
III	Peritonitis purulenta (sin comunicación con luz intestinal)
IV	Peritonitis fecal

Posteriormente surgió la clasificación de Neff modificada (2013) (Tabla 16). En 2014, como se ha comentado anteriormente, la guía de consenso de las sociedades alemanas de Gastroenterología y Cirugía Abdominal en las que se propone diferenciar la diverticulitis no complicada de la complicada y la enfermedad diverticular crónica (170,198).

Tabla 16. Clasificación de Neff modificada.

Grados	Clasificación de Neff modificada
<b>0</b>	Diverticulitis no complicada: Divertículos, engrosamiento de pared, aumento de densidad de la grasa peri-colónica
<b>I</b>	Diverticulitis localmente complicada
<b>Ia</b>	Neumoperitoneo localizado en forma de burbujas de gas
<b>Ib</b>	Absceso (< 4cm)
<b>II</b>	Diverticulitis complicada con absceso pélvico. Absceso de > 4cm en pelvis
<b>III</b>	Diverticulitis complicada con absceso a distancia. Absceso en cavidad abdominal (fuera de la pelvis)
<b>IV</b>	Diverticulitis complicada con otras complicaciones a distancia. Neumoperitoneo abundante y/o líquido libre intraabdominal

Tursi en 2016, describió una clasificación endoscópica de la Enfermedad Diverticular, permitiendo establecer tres grados de severidad en función de los hallazgos (199) (Tabla 17).

Tabla 17. Clasificación de Tursi.

Clasificación de Tursi		
Hallazgos		Puntuación
Extensión de los divertículos	Colon ascendente	1
	Colon descendente	2
Número de divertículos	< 15 (Grado I)	0
	>15 (Grado II)	1
Signos inflamatorios	Edema/hiperemia	1
	Erosiones	2
	Colitis segmentaria asociada	3
Complicaciones	Rigidez del colon	4
	Estenosis	4
	Exudado purulento	4
	Sangrado	4

En 2016, Sartelli *et al.* describieron la clasificación de la *World Society for Emergency Surgery*, que diferencia entre diverticulitis no complicada y diverticulitis complicada, actualizada en

2020, y que recoge la mayor cantidad de hallazgos de imagen de la DA descritos en ninguna otra clasificación hasta la fecha (180,200) (Tabla 18).

**Tabla 18. Clasificación de la *World Society for Emergency Surgery*.**

Grados	Clasificación de la World Society of Emergency Surgery
<b>A</b>	<b>Diverticulitis no complicada</b>
0	Divertículos, engrosamiento de pared, aumento de la densidad de la grasa peri-colónica
<b>B</b>	<b>Diverticulitis complicada</b>
1	Burbujas de aire o pequeña cantidad de líquido peri-colónico sin absceso (a menos de 5cm del segmento intestinal inflamado)
1B	Absceso $\leq$ 4cm
2A	Absceso $\geq$ 4cm
2B	Gas a distancia (> 5 cm del segmento intestinal inflamado)
3	Fluido difuso sin gas libre a distancia
4	Fluido difuso con gas libre a distancia

### Manejo terapéutico

El manejo terapéutico de la DA depende de la gravedad y puede variar desde conservador (tratamiento antiinflamatorio i/o antibiótico) a tratamiento con drenaje percutáneo o cirugía. El manejo de la DA ha ido cambiando a lo largo de los últimos años pasando, en las diverticulitis leves, del tratamiento antibiótico endovenoso al tratamiento antibiótico oral, del tratamiento combinado con antiinflamatorios y antibióticos al tratamiento exclusivamente con antiinflamatorios y del manejo intrahospitalario de los pacientes al manejo ambulatorio de los mismos (105,201–204).

Biondo *et al.* en 2014 publicaron un estudio en el que compararon el tratamiento de la DA de forma ambulatoria con la hospitalización. Todos los pacientes tenían una DA leve diagnosticada por TC. A todos los pacientes se les administró una primera dosis de tratamiento antibiótico endovenoso en el servicio de urgencias y, posteriormente, se dividió a los pacientes en dos grupos, uno que siguió tratamiento ambulatorio y un segundo grupo de pacientes que ingresaba en el hospital. Se consideró fallo del tratamiento ambulatorio cuando el paciente reingresaba. También compararon la calidad de vida y los costes sanitarios. Concluyeron que el tratamiento ambulatorio de la DA leve era seguro y efectivo, y ahorra costes sanitarios sin influir negativamente en la calidad de vida de los pacientes (205).

Una revisión sistemática publicada en 2018, que incluyó 19 artículos con un total de 2.303 pacientes tratados de forma ambulatoria, concluyó que los pacientes con DA leves tratados de forma ambulatoria tenían menor índice de complicaciones y menos readmisiones hospitalarias que los pacientes ingresados, además de disminuir los costes sanitarios. Todos los pacientes incluidos en los estudios tenían una prueba de imagen (TC o ECO) y se excluyeron los pacientes con comorbilidades, inmunodeprimidos y los pacientes con incapacidad de seguir tratamiento oral o con escaso apoyo socio-familiar. Los criterios que determinaron el fallo del tratamiento ambulatorio fueron: la tasa de reingresos y la necesidad de cirugía urgente o de drenaje percutáneo (206).

También se ha cuestionado la utilización sistemática de los antibióticos en el tratamiento de la DA leve (207). Tradicionalmente, el manejo la diverticulitis no complicada del colon izquierdo (con inflamación localizada, pero sin presencia de abscesos, perforación, obstrucción o fístula) incluía el ayuno, la hidratación y tratamiento antibiótico endovenoso con ingreso hospitalario. Sin embargo, la diverticulitis, en muchos casos está más asociada a un proceso inflamatorio con alteración del microbiota que a un proceso infeccioso que requiera antibióticos. Una



revisión sistemática publicada en 2022, en la que se analizaron 6 estudios de tratamiento de la DA leve, analizó en 5 de ellos el uso de antibióticos y concluyó que la no utilización de antibióticos como tratamiento de la DA no complicada puede ser segura en muchos pacientes (208).

# Hipótesis y Objetivos



### Hipótesis

La ecografía es una prueba de imagen tan eficaz como la TC para el diagnóstico y clasificación pronóstica de la diverticulitis aguda no complicada del colon izquierdo.

### Objetivos

#### Objetivo principal

- Analizar la eficacia de la ecografía como única prueba de imagen en el diagnóstico y clasificación de la diverticulitis aguda no complicada del colon izquierdo.

#### Objetivos secundarios

- Analizar la utilidad de la ecografía en el diagnóstico inicial de la diverticulitis aguda no complicada de colon izquierdo.
- Comparar la eficacia diagnóstica de la ecografía y la TC para el estudio de la diverticulitis aguda del colon izquierdo.
- Determinar el valor de la ecografía en el diagnóstico diferencial de la diverticulitis aguda del colon izquierdo.
- Determinar la adecuación de las actuales clasificaciones en la valoración de la gravedad y el pronóstico de esta enfermedad.
- Conocer las creencias de los especialistas en diagnóstico por la imagen sobre las pruebas de imagen a utilizar para el diagnóstico de la diverticulitis aguda de colon izquierdo.
- Evaluar la práctica clínica habitual en nuestro medio en cuanto a las pruebas de imagen utilizadas para el diagnóstico de la diverticulitis aguda de colon izquierdo.



# Material y Métodos



## Estudio 1

### Categorización de la diverticulitis aguda de colon izquierdo mediante ecografía y tomografía computarizada. Valor de las clasificaciones de gravedad disponibles

#### Diseño del estudio

Estudio observacional retrospectivo de pacientes con diagnóstico de diverticulitis aguda de colon izquierdo (DACI) que requirieron ingreso en un centro hospitalario.

*Criterios de inclusión:* diagnóstico de alta principal de diverticulitis aguda, realización urgente de una prueba de imagen (ecografía, TC o ambas) y confirmación de diverticulitis aguda por la técnica de imagen.

*Criterios de exclusión:* los criterios de exclusión se muestran en la Tabla 19.

**Tabla 19. Criterios de exclusión del estudio 1.**

Criterios de exclusión
Codificación incorrecta de la patología
Diverticulitis fuera del colon izquierdo/sigma
Ausencia de pruebas de imagen en la Historia Clínica
Ausencia de informe radiológico
Prueba de imagen realizada >24h del inicio del tratamiento
Prueba de imagen externa
Falta de datos clínicos
Número de Historia CI
Historia Clínica protegida
Pacientes no orientados inicialmente como DA
Sospecha clínica de DA no confirmada por imagen



Las pruebas de imagen fueron realizadas por seis radiólogos con más de cinco años de experiencia una tras acabar la especialidad, tres de ellos con dedicación específica en radiología abdominal y el resto en otras áreas, aunque con formación previa genérica en ecografía y TC abdominal.

### **Características técnicas de los equipos**

Las ecografías se realizaron con un equipo Acuson Antares (Siemens, Erlangen, Alemania) con sonda convex de 4-1MHz y lineal de 5-10MHz. Posteriormente, el equipo utilizado fue un Aplio 500 (Toshiba, Minato, Tokio, Japón) con sonda convex de 3,5MHz y lineal de 7MHz. A todos los pacientes se les realizó una ecografía de todo el abdomen y pelvis con sonda convex y la zona dolorosa (fosa ilíaca izquierda y/o hipogastrio) con ambas sondas. Todas las TC fueron realizadas con un equipo modelo Somaton Emotion 6 multicorte (Siemens, Erlangen, Alemania). El grosor de corte utilizado fue de 3,0 mm y un Pitch de 1,5. Los estudios se realizaron tras la administración de contraste endovenoso (Ultravist 300 mg/ml; Bayer Hispania, S.L., Sant Joan Despí, España) y en algún caso con contraste oral positivo (Gastrografin 370 mg Iodo/ml; Bayer Hispania, S.L., Sant Joan Despí, España).

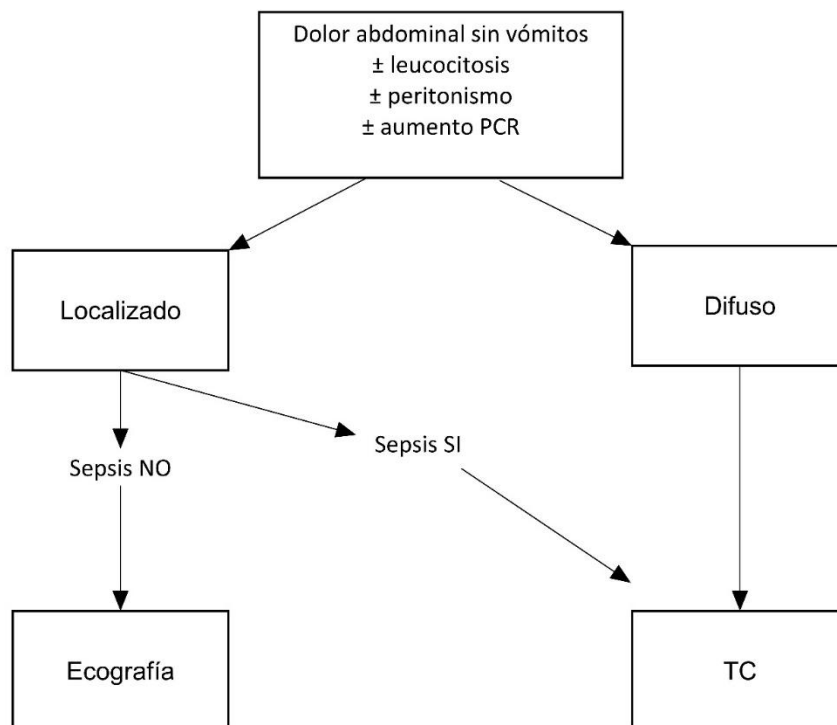
### **Definiciones y variables**

La práctica de una ecografía o una TC se basó en la utilización de un protocolo hospitalario fundamentado en criterios clínicos y analíticos (Figura 13) para clasificar la sospecha de DACI en no complicada o complicada. Dicho protocolo se basó en la modificación de criterios previamente descritos por otros autores (154,209). De acuerdo con este protocolo, ante una diverticulitis localizada y presuntamente no complicada se aconsejaba solicitar una ecografía para confirmar el diagnóstico. La realización final de ecografía o de TC quedaba a criterio del radiólogo, recogiendo los motivos de alteración del protocolo cuando los hubiera.

El diagnóstico de DACI, tanto mediante TC como por ecografía, se basó en 6 criterios: engrosamiento mural del segmento doloroso (>4mm), presencia de divertículos, flemón pericólico o peri-diverticular (aumento de la ecogenicidad de la grasa peri diverticular y/o pericólica), presencia de bandas de líquido adyacente o mínima banda de líquido pélvico, presencia de neumoperitoneo focal y presencia de abscesos locales. En los estudios ecográficos, los hallazgos que se utilizaron para valorar la presencia de inflamación o edema mural fueron la hipo ecogenicidad mural del colon o de la pared de los divertículos afectados por el proceso inflamatorio y la pérdida de definición de las capas murales. En ambas técnicas

se buscaron abscesos a distancia, líquido libre en otras regiones y neumoperitoneo difuso como práctica habitual.

**Figura 13. Protocolo de manejo diagnóstico según la presentación clínica del paciente al inicio del cuadro.**



Se recogieron de la historia clínica datos demográficos (edad, sexo), clínicos (localización del dolor, defensa, síntomas acompañantes) y analíticos (recuento de leucocitos, PCR). Los hallazgos de imagen se obtuvieron de las pruebas diagnósticas a través de los informes emitidos. En ningún caso se realizó con posterioridad una revisión de las imágenes ni rectificación del informe.

Se recogió el tipo de prueba diagnóstica realizada inicialmente (ECO, TC o ambas). En los casos en los que se escogió la TC como técnica de imagen inicial o se realizaron ambas técnicas se recogieron los motivos que llevaron a esta práctica.

También se obtuvo información sobre el tratamiento recibido (antibióticos, drenaje percutáneo, intervenciones), la presencia de complicaciones durante el ingreso, la necesidad de realizar nuevas exploraciones de imagen y la estancia hospitalaria (días). Para la

comparación de los hallazgos radiológicos se utilizaron las clasificaciones usadas previamente en el centro: Hinchey, Hinchey-modificada, Neff y Neff-modificada(170,187,190,192) siendo esta última la que estaba en vigor en el momento del estudio (Tabla 20).

Tabla 20. Comparativa de las clasificaciones utilizadas.

Estadía	Hinchey <sup>15</sup>	Hinchey modificada <sup>18</sup>	Neff <sup>20</sup>	Neff modificada <sup>25</sup>
<b>0</b>		Diverticulitis clínica leve	Diverticulitis no complicada. Divertículos, engrosamiento mural, aumento de la grasa pericólica	Diverticulitis no complicada. Divertículos, engrosamiento mural, aumento de la grasa pericólica
<b>I</b>	Absceso pericólico/flemón		Diverticulitis localmente complicada. Absceso <4cm	Diverticulitis localmente complicada
<b>Ia</b>		Inflamación/flemón pericólico		Neumoperitoneo localizado en forma de burbujas de gas
<b>Ib</b>		Absceso pericólico		Absceso <4cm
<b>II</b>	Absceso pélvico, intraabdominal o retroperitoneal	Absceso pélvico, intraabdominal o retroperitoneal	Absceso >4cm	Absceso >4cm
<b>III</b>	Peritonitis purulenta generalizada	Peritonitis purulenta generalizada	Diverticulitis complicada con abscesos a distancia (fuera de la cavidad pélvica)	Diverticulitis complicada con abscesos a distancia (fuera de la cavidad pélvica)
<b>IV</b>	Peritonitis fecaloidea generalizada	Peritonitis fecaloidea generalizada	Neumoperitoneo difuso o líquido libre intraabdominal	Neumoperitoneo difuso o líquido libre intraabdominal

Además, se realizó una revisión de diferentes clasificaciones de la diverticulitis aguda para valorar su grado de adaptación a la serie, incluyendo las de Sher (188), Wasvary (189), Hansen y Stock (190), Siewert (193), Ambrosetti (194), Tursi (151), Klarenbeck (3), Kaiser (196), Bucley

(195) y la Guía de consenso de las Sociedades de Radiología, Cirugía y Gastroenterología alemanas (197).

La DACI se clasificó como leve, localmente complicada y complicada tomando como base la clasificación de Neff-modificada. Se consideró DACI leve la presencia de divertículos, engrosamiento mural (>4mm) y/o flemón peri diverticular o peri-colónico. Se consideró diverticulitis localmente complicada cuando además aparecía líquido en fosa ilíaca izquierda (FII) o pélvico como únicas localizaciones y/o neumoperitoneo focal y/o absceso menor de 4cm. Se definió como diverticulitis complicada la presencia de absceso de más de 4cm., de múltiples abscesos, abscesos más allá de la FII, líquido libre abdominal y neumoperitoneo difuso. La clasificación de gravedad por imagen se utilizó para establecer las comparaciones de los datos demográficos y clínicos.

### **Ética y análisis estadístico**

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación (CEIC20173001), que no consideró necesario un documento de consentimiento informado.

La información obtenida se recogió en una base de datos (Limia©), a la que únicamente tuvieron acceso el investigador principal y el analista de datos.

Para el estudio estadístico se utilizaron las pruebas de chi-cuadrado de Pearson en caso de variables categóricas y de T-Student para comparar medianas en variables continuas. La significación estadística se definió con una  $p < 0,05$ . La explotación de los datos se realizó con un paquete estadístico para Ciencias de la Salud (IBM SPSS 24©).



## Estudio 2

### ¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda? Resultados de una encuesta nacional sobre el papel de las técnicas de imagen.

#### Diseño del estudio

Se diseñó una encuesta digital difundida por internet con 24 preguntas sobre ámbito de trabajo, tamaño de hospital, posibilidad de organización del servicio por órgano y sistema (S-OS) y las diferentes opciones de manejo radiológico de la DA preestablecidas (Tabla 21) (<https://es.surveymonkey.com/r/CFRRCYQ>).

También se preguntó sobre el manejo en función del horario laboral (asumiendo un horario estándar matinal), el nivel de especialización de los radiólogos (generalistas u órgano/sistema) y los diferentes modelos de guardia de los hospitales, así como la existencia de protocolización del estudio de la DA y, en este caso, la técnica de imagen de elección. Cuando se optó por la TC como técnica inicial, se preguntó por los motivos que llevaban a usarla.

En cuanto a la ecografía, se preguntó por el grado de utilización como técnica inicial, la opinión de los encuestados sobre su utilidad en el estudio de la DA y su opinión sobre la calidad de la formación de los radiólogos en ecografía de la DA. Se valoró la ecografía con contraste (opinión sobre su utilidad y uso habitual). Otras preguntas versaron sobre el uso de las clasificaciones pronósticas de la DA y su utilidad para el manejo de esta patología, así como la necesidad de una modificación de las mismas o de llegar a un consenso en su uso.

Los cuestionarios fueron realizados por un equipo con experiencia previa en el diseño de encuestas y se sometieron para su evaluación a un número reducido de expertos pertenecientes a la sociedad implicada. Se redactaron preguntas directas, sin ambigüedades, simples e imparciales, intentando evitar las preguntas dirigidas. En su mayoría, se trató de preguntas estructuradas que cubrían todas las alternativas posibles, asegurando que cada respuesta fuera única. En varias preguntas, se incluyeron respuestas generales (como "Otras") para garantizar la recopilación eficaz de la diversidad potencial de respuestas. Algunas preguntas permitían respuestas múltiples y otras, alguna respuesta opcional no contemplada en las opciones.

**Tabla 21. Preguntas realizadas en la encuesta.**

<i>¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda?</i>	
1.	<p>Ámbito de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital público</li> <li>• Hospital privado</li> </ul>
2.	<p>Tamaño del hospital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;250 camas</li> <li>• Entre 250 y 500 camas</li> <li>• &gt;500 camas</li> </ul>
3.	<p>El servicio de Diagnóstico por la Imagen donde trabaja, ¿está organizado por órgano y sistema?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
4.	<p>En horario laboral, ¿quién asume las exploraciones abdominales urgentes?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiólogos de la sección de abdomen</li> <li>• Radiólogos generales</li> <li>• Radiólogos especializados en urgencias</li> </ul>
5.	<p>En horario laboral, la técnica utilizada en el diagnóstico de la DA es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se empieza siempre con ecografía</li> <li>• Se empieza siempre con TC</li> <li>• Ecografía vs TC en función del radiólogo</li> <li>• Ecografía vs TC en función de la gravedad clínica</li> </ul>
6.	<p>Fuera del horario laboral, ¿hay radiólogo de guardia presencial 24 horas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
7.	<p>Si la respuesta anterior es negativa, indique quien asume las urgencias radiológicas de su hospital fuera del horario laboral de los radiólogos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiólogos de presencia hasta un determinado horario y después tele radiología</li> <li>• Tele radiología desde la finalización del horario laboral</li> <li>• Otras (especifique)</li> </ul>
8.	<p>Si hay radiólogo de presencia en la guardia, ¿qué técnica se utiliza para el diagnóstico inicial de la DA?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se empieza siempre con TC</li> <li>• Se empieza siempre con ecografía</li> <li>• Una u otra técnica en función del radiólogo que asume la guardia</li> <li>• Una u otra técnica en función de la gravedad del paciente</li> </ul>
9.	<p>En su hospital, ¿está protocolizado el diagnóstico de la DA?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
10.	<p>En caso afirmativo, ¿cuál es el protocolo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre TC de inicio</li> <li>• Ecografía de inicio y TC para los casos no diagnósticos, confusos o graves</li> <li>• Otros (especifique)</li> </ul>

<b>Tabla 21 (continuación)</b>	
11. ¿Forman residentes en su servicio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
12. En caso de que la respuesta anterior sea positiva, ¿cree que sus residentes salen bien formados para realizar un diagnóstico de DA mediante ecografía?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
13. Indique el grado de acuerdo con la siguiente afirmación: “la ecografía es la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA y la TC debería reservarse para los casos complicados, las ecografías no concluyentes y las dudas diagnósticas”	
14. ¿Piensa que la ecografía con contraste puede ser útil en el diagnóstico o seguimiento de la DA?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, tanto en el diagnóstico inicial como en el seguimiento de la respuesta terapéutica</li> <li>• Sí, únicamente en el seguimiento de la respuesta terapéutica</li> <li>• No, no veo que pueda aportar información adicional para la toma de decisiones</li> <li>• Otra (especifique)</li> </ul>
15. ¿Utiliza de forma rutinaria la ecografía con contraste en su práctica habitual para la valoración de la gravedad de la DA?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> <li>• En ocasiones</li> <li>• Otras (especifique)</li> </ul>
16. ¿Cuáles cree que son los motivos que llevan a utilizar en muchos centros la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA cuando se realiza dentro del horario laboral? Acepta respuesta múltiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de experiencia de los radiólogos abdominales en la ecografía de la DA</li> <li>• Falta de especialización “órgano y sistema” en su servicio</li> <li>• Falta de conocimientos suficientes sobre el tema</li> <li>• Los hallazgos por TC de la DA necesitan menor experiencia para ser informados</li> <li>• Otros (especifique)</li> </ul>
17. ¿Cuáles cree que son los motivos que llevan a utilizar la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA cuando se realiza fuera del horario laboral? Acepta respuesta múltiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de experiencia del radiólogo de guardia (aunque sea de abdomen)</li> <li>• Guardia asumida por radiólogos generales</li> <li>• Guardia asumida por radiólogos de otro “órgano y sistema” diferente del abdomen</li> <li>• Tele radiología</li> <li>• Otros (especifique)</li> </ul>
18. ¿Estaría de acuerdo con que los radiólogos generales y los radiólogos abdominales deben formarse en ecografía de la DA?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>



<b>Tabla 21 (continuación)</b>	
19. En su hospital, ¿utilizan alguna clasificación para determinar la gravedad de la DA independientemente de la técnica utilizada para su diagnóstico?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
20. En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa, ¿cuál de las siguientes clasificaciones utiliza?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de Hinchey</li> <li>• Clasificación de Neff</li> <li>• Clasificación de Neff modificada</li> <li>• Clasificación de Minnesota</li> <li>• Otra (especifique)</li> </ul>
21. ¿Piensa que son útiles las clasificaciones actuales para poder tomar decisiones terapéuticas? Admite respuesta múltiple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, son suficientes</li> <li>• No, están basadas en hallazgos quirúrgicos</li> <li>• No, las que están basadas en imagen, lo están únicamente en hallazgos basados en TC</li> <li>• No, no recogen todos los hallazgos de imagen</li> <li>• No, existe demasiada variabilidad en la gradación de la gravedad de la DA según la clasificación utilizada</li> <li>• Otra (especifique)</li> </ul>
22. En su hospital, ¿hay acuerdo entre radiólogos y cirujanos sobre cual tiene que ser la clasificación a utilizar para determinar la gravedad de la DA?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>
23. ¿Cree que debería existir una clasificación única para los hallazgos de ecografía?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, puesto que la ecografía tiene mayor sensibilidad que la TC para detectar cambios inflamatorios de la DA leve en la pared del colon en ausencia de flemón peridiverticular o pericolónico (hipoecogenicidad, hipervascularización mural, etc)</li> <li>• No, puesto que los hallazgos de la TC y de la ecografía son los mismo y ambas pruebas muestran igual sensibilidad en la DA leve y/o complicada</li> <li>• No, si se crea una clasificación capaz de englobar todos los hallazgos, tanto ecográficos como por TC</li> <li>• Otra (especifique)</li> </ul>
24. Dado que existen diferentes grados de gravedad de la DA según la clasificación utilizada, ¿cree que debería existir un consenso para utilizar la misma clasificación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, no debería variar el grado de gravedad en función de la clasificación utilizada</li> <li>• No, todas las clasificaciones permiten gradar con fiabilidad la DA y tomar decisiones terapéuticas adecuadas</li> <li>• Otra (especifique)</li> </ul>

La distribución de la encuesta se realizó de forma online por correo electrónico a los miembros de la Sociedad Española de Diagnóstico por la Imagen Abdominal (SEDIA). El enlace de la encuesta también se difundió a través de Twitter. La invitación a la encuesta se repitió al mes de la primera y la encuesta se mantuvo abierta durante dos meses.

### **Análisis estadístico**

Las respuestas se introdujeron en una base de datos informatizada que se analizó mediante el programa SPSS (v. 10.0, Chicago, IL., EE.UU.). La descripción de los resultados de la encuesta se expresó en forma de porcentajes del total de respuestas obtenidas. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante la prueba de Chi-Cuadrado de Pearson. Se aceptó la significación estadística de  $p < 0,05$ .



## Estudio 3.

### Opinión de los cirujanos sobre el diagnóstico por la imagen de la diverticulitis aguda. Resultados de encuestas sobre el papel de las técnicas de imagen.

#### Diseño del estudio

En un ámbito de cooperación con la Sección de Trauma y Cirugía de Urgencias de la Asociación Española de Cirujanos, se diseñaron dos encuestas digitales dirigidas a estudiar la aplicación de los programas ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery* o en español, Recuperación Acelerada Después de Cirugía) en el ámbito de la cirugía de urgencias. Se plantearon otros objetivos secundarios acerca de los métodos diagnósticos utilizados en patologías abdominales frecuentes y susceptibles de entrar en un protocolo ERAS. Entre ellas, se contaba la diverticulitis aguda.

Se proyectó una encuesta digital, que se difundió por internet y Twitter (<https://es.surveymonkey.com/r/SWHVXTH>) entre los miembros de la Sección de Trauma y Cirugía de Urgencias de la Asociación Española de Cirujanos, con preguntas acerca de las preferencias de los facultativos en los métodos de imagen para el diagnóstico de la diverticulitis y la comparación con su utilización en sus hospitales.

Paralelamente, y debido a un programa de colaboración entre el Grupo de Recuperación Acelerada Después de Cirugía español y la Sociedad Boliviana de Cirugía, se efectuó otra encuesta online que se difundió entre los asociados de dicha sociedad (<https://es.surveymonkey.com/r/JNGJGRR>).

En ambas encuestas se preguntó: (1) opinión sobre la utilidad de la ecografía en el estudio de la DA; (2) la técnica de imagen de elección en su práctica habitual y (3) los motivos para no utilizar la ecografía si este era el caso.

#### Análisis estadístico

Las respuestas se analizaron mediante el sistema online de SurveyMonkey.com. La descripción de los resultados se expresó en porcentajes del total de respuestas obtenidas.



## Estudio 4

### **Precisión de la ecografía en el diagnóstico de la diverticulitis aguda leve-moderada: un estudio prospectivo de cohortes.**

#### **Diseño del estudio**

Se diseñó un estudio observacional prospectivo longitudinal basado en cohortes que analizaba la precisión diagnóstica de la ecografía y la TC. El periodo de inclusión de pacientes fue de octubre del 2018 a febrero del 2020, deteniéndose el estudio por la irrupción de la pandemia Covid-19.

Se incluyeron consecutivamente los pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias con sospecha clínica de DACI. Siguiendo el protocolo estándar del hospital, a los pacientes con sospecha de DACI localizada, leve-moderada, se les realizó una ecografía seguida de una TC. Por el contrario, ante la sospecha clínica de diverticulitis complicada, se inició el estudio con una TC, seguida de una ecografía. El intervalo entre ambas exploraciones fue inferior a una hora en todos los casos, y ambas pruebas se realizaron antes del inicio de cualquier tratamiento.

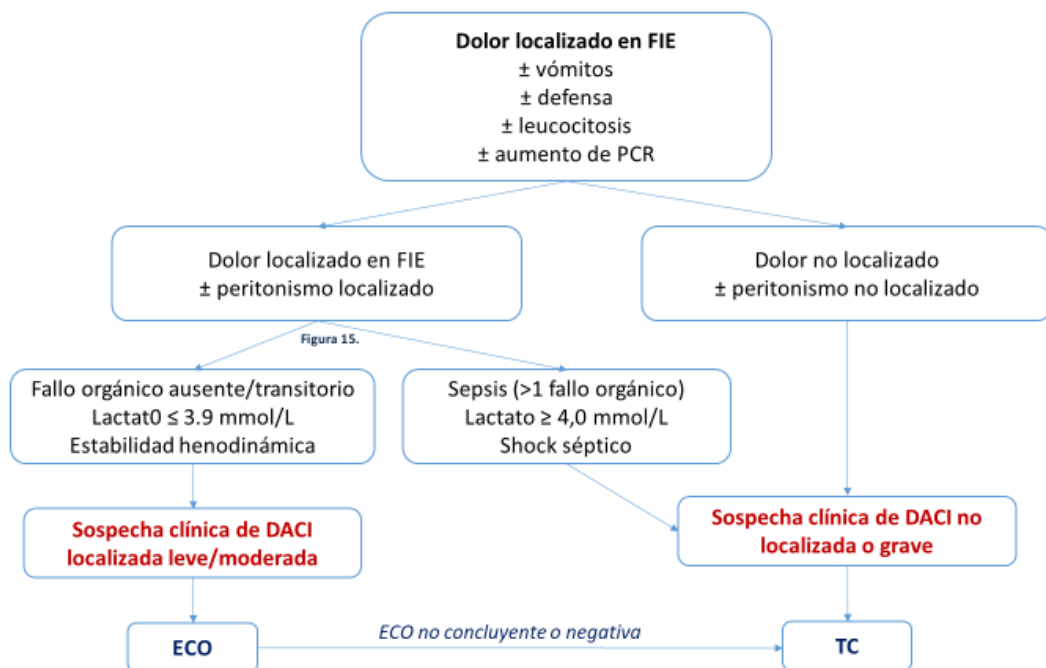
Las ecografías y las TC fueron realizadas, leídas e informadas por los tres radiólogos pertenecientes a la Unidad de Radiología Abdominal (denominados Radiólogo A, B y C), todos ellos con una sólida formación reglada de residencia y más de 15 años de experiencia en todas las técnicas de radiología abdominal. Para cada paciente, realizaron las pruebas de imagen dos radiólogos diferentes. Ambos radiólogos sólo conocían la indicación clínica de sospecha de diverticulitis aguda, pero ignoraban si ya se había realizado otra prueba, e interpretaron su prueba de imagen de forma independiente, sin conocer el resultado de la otra prueba.

#### **Definiciones y variables**

La sospecha clínica de DACI se definió como la presencia de dolor en el cuadrante inferior izquierdo del abdomen, con o sin masa palpable y/o sensibilidad o dolor a la palpación. Otros síntomas secundarios incluidos en el algoritmo fueron fiebre, náuseas, vómitos y diarrea (154,209).

Según este algoritmo hospitalario, los criterios para categorizar una DACI localizada de gravedad leve-moderada fueron: dolor localizado en el cuadrante inferior izquierdo, ausencia de signos de peritonitis en los demás cuadrantes abdominales y ausencia de sepsis o fallo orgánico. La figura 14 muestra el protocolo estándar para solicitar pruebas de imagen. En los pacientes incluidos en el estudio, se realizaron ambas pruebas de imagen en todos los pacientes.

Figura 14. Algoritmo clínico utilizado en el servicio de urgencias para la solicitud de pruebas de imagen.



Los datos demográficos (edad, sexo), clínicos (localización del dolor, síntomas acompañantes, fiebre) y de laboratorio (recuento leucocitario, PCR) se recogieron prospectivamente de las historias clínicas electrónicas de los pacientes. Otros datos médicos obtenidos incluyeron: los tratamientos prescritos, las complicaciones, la necesidad de pruebas de imagen adicionales, los procedimientos quirúrgicos realizados y la duración de la estancia hospitalaria (días). También se recogió como variable los resultados individuales de los radiólogos que realizaron el diagnóstico ecográfico de la diverticulitis aguda.

El grado de severidad de la DACI se evaluó con la clasificación de Neff modificada basada en los hallazgos de la TC (170). Los criterios de imagen para la ecografía se adaptaron a partir de los

hallazgos de la TC descritos en la clasificación, lo que resultó en criterios radiológicos idénticos para ambas técnicas.

Según la clasificación de Neff modificada, los hallazgos mínimos a tener en cuenta fueron la presencia de divertículos, engrosamiento mural, y la inflamación de la grasa peri-colónica (estadio 0). En este estudio, se consideró engrosamiento mural cuando la pared del colon tenía 4 mm o más en la ecografía. Otros hallazgos fueron: neumoperitoneo localizado, manifestado por burbujas de aire adyacentes a la pared colónica (estadio Ia), y absceso < 4 cm (estadio Ib). El estadio 0 se clasificó como diverticulitis no complicada y los estadios Ia y Ib como diverticulitis localmente complicada. Los hallazgos compatibles con diverticulitis complicada fueron: absceso pélvico > 4 cm (estadio II), absceso intraabdominal alejado de la zona sigmoidea y fuera de la pelvis (estadio III) y neumoperitoneo profuso con o sin líquido intraabdominal libre (estadio IV).

El “diagnóstico final” fue el estándar con el cual se compararon ambas pruebas de imagen. Para establecerlo, se organizó un equipo de tres especialistas que no habían participado en las evaluaciones previas de la cohorte (dos cirujanos y un radiólogo). El diagnóstico final se alcanzó mediante una combinación de la historia clínica previa al ingreso del paciente; los hallazgos de laboratorio, microbiológicos, ecográficos y de TC; la respuesta al tratamiento médico; los hallazgos quirúrgicos; el informe clínico de alta; otros procedimientos de diagnóstico realizados después del alta (por ejemplo, colonoscopia); y los datos de seguimiento clínico y radiológico durante los dos años posteriores al episodio estudiado. Este diagnóstico final se alcanzó por consenso entre los tres miembros del equipo y se utilizó para todas las comparaciones.

### **Ecografía**

La ecografía se realizó en decúbito supino con transductores convexos y lineales. El punto de partida fue la fosa ilíaca izquierda. Se pidió a los pacientes que señalara la zona de máxima sensibilidad, que también se utilizó como foco de exploración. Las principales zonas de interés para el examen fueron el espacio entre la espina ilíaca anterosuperior izquierda y la vejiga. Un punto medio entre estas dos estructuras anatómicas marcó la ubicación óptima para identificar el colon sigmoide mediante ecografía. Una vez identificado el colon sigmoide, en la fosa ilíaca izquierda o en la zona suprapúbica, se siguió en los planos transversal y longitudinal hasta que se encontró el colon descendente en la fosa ilíaca izquierda. El colon descendente se evaluó mediante un movimiento de barrido en los planos transversal y longitudinal. En todos de los



casos se utilizó un transductor lineal de alta frecuencia para evaluar mejor la pared colónica afectada en busca de complicaciones.

En la ecografía, el edema mural se evaluó como la presencia de una pared del colon y/o de los divertículos afectados engrosada e hipo ecogénico. La vascularización mural y la vascularización de la grasa peri colónica se evaluaron con Doppler color como herramienta adicional para identificar cambios inflamatorios. Se han utilizado imágenes Doppler Color trabajando a frecuencia de repetición de pulsos (PRF por sus siglas en inglés) muy bajas para captar el flujo lento y la técnica Doppler de alta sensibilidad SMI (Superb microvascular imaging), especialmente desarrollada para la captación del flujo lento en vasos pequeños, discriminando el ruido y los artefactos de movimiento.

En todos los casos, las ecografías incluyeron el examen de los 4 cuadrantes del abdomen y no se limitaron al cuadrante inferior izquierdo.

### **Características técnicas de los equipos**

Los exámenes de ecografía se realizaron con un Aplio 500 (Canon, Tokio, Japón) empleando un transductor convexo de 1-6 MHz y un transductor lineal de 5-14 MHz. Los estudios de TC se realizaron en un escáner 6-MDCT (SOMATOM Emotion Siemens, Alemania) tras la administración de 120 ml de contraste intravenoso. No se utilizó contraste oral.

### **Cuestiones éticas**

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital General de Granollers con código CEIC20173001 y en todos los casos se obtuvo consentimiento informado para la exploración adicional con TC o ECO.

Se aseguró el anonimato y la confidencialidad de los datos (acceso a los registros, encriptación y almacenamiento de datos) durante todo el proceso de investigación. La información confidencial de los pacientes se protegió de acuerdo con el Reglamento General Europeo de Protección de Datos (GDPR).

El proyecto se registró en ClinicalTrials.gov. Identificador: NCT05323968. El manuscrito se redactó de acuerdo con los Estándares para Reportar Estudios de Exactitud Diagnóstica (STARD)(210).

### Análisis estadístico

La descripción estadística de las variables cualitativas se evaluó mediante frecuencias y porcentajes. La descripción estadística de las variables cuantitativas se evaluó mediante la media, desviación estándar, mediana, cuartiles y valor mínimo y máximo. El análisis estadístico para variables cualitativas entre DACI complicada y no complicada se realizó con la prueba de Chi-cuadrado y la prueba de Fisher. El análisis estadístico para variables cuantitativas entre dos grupos con datos no apareados se realizó con la prueba t de Student para variables normales y la prueba U de Mann-Whitney para variables no normales.

La precisión de la ecografía y la TC para el diagnóstico de DACI se definió como el grado de concordancia con el "diagnóstico final" del equipo de expertos y se midió con la sensibilidad y la especificidad, calculándose también el valor predictivo negativo y positivo. La concordancia entre la ecografía y la TC en el diagnóstico de no complicada (estadio 0) frente a complicada (estadio >0) se midió mediante el coeficiente Kappa de Cohen, incluido el nivel de concordancia entre variables específicas de la clasificación de Neff (burbujas de aire peri-colónico, líquido peri cólica, absceso, líquido libre y neumoperitoneo).

También se calcularon la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) y se utilizaron para evaluar el rendimiento diagnóstico de la ecografía en la DACI no complicada frente a la complicada.

La significación estadística en todos los casos se aceptó en  $p < 0,05$ . Todos los datos estadísticos se evaluaron con el paquete estadístico R-Gui v4 del software R (*The R Foundation*, Viena, Austria).



# Resultados



## Estudio 1

### **Categorización de la diverticulitis aguda de colon izquierdo mediante ecografía y tomografía computarizada. Valor de las clasificaciones de gravedad disponibles.**

**Publicado en:**

Roson Gradaille N, Narbona Díez A, Garriga Farriol MV, Pruna Comella X, Pedraza Gutiérrez S, López Cano M, Badia JM.

**Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: value of current severity classification schemes.**

Radiologia (Engl Ed). 2021 Feb 18: S0033-8338(21)00028-X. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rx.2020.12.007. Epub ahead of print. PMID: 33612278.

ISSN: 0033-8338

ISSN-e: 1578-178X

Se evaluaron 311 pacientes que cumplían los criterios de inclusión y se excluyeron 128 por los motivos que se exponen en la tabla 22. De los casos incluidos en el estudio, no hubo ninguno que se manejara de manera ambulatoria. Todos los pacientes fueron tratados con antiinflamatorios y antibióticos desde el inicio. La cirugía como tratamiento representó únicamente el 3% de la serie.

**Tabla 22. Motivos de exclusión.**

Criterios de exclusión	Pacientes n=128	Porcentaje (%)
Codificación incorrecta de la patología	31	24,2%
Diverticulitis fuera del colon izquierdo/sigma	7	5,5%
Ausencia de pruebas de imagen en la Historia Clínica	21	16,4%
Ausencia de informe radiológico	25	19,5%
Prueba de imagen realizada >24h del inicio del tratamiento	14	10,9%
Prueba de imagen externa	4	3,1%
Falta de datos clínicos	5	3,9%
Número de Historia Cl	4	3,1%
Historia Clínica protegida	1	0,8%
Pacientes no orientados inicialmente como DA	9	7%
Sospecha clínica de DA no confirmada por imagen	7	5,5%

### Resultados demográficos, analíticos y de imagen

De los 183 pacientes finalmente estudiados, 165 fueron considerados desde el punto de vista clínico y analítico como DACI no complicada y 18 como complicada. La distribución de la diverticulitis por edades y género se muestra en la tabla 23. Se puede observar que por debajo de los 50 años la diverticulitis afecta mayoritariamente a varones y como, a partir de los 60 años, se incrementa en el sexo femenino.

La clínica de presentación se muestra en la tabla 24 y los resultados demográficos en la tabla 25.

Tabla 23. Distribución de la diverticulitis por edad y género.

	n	<40 años	40-50 años	50-60 años	60-80 años	>80 años
<b>Mujeres</b>	73 (39,9%)	0	5 (6,8%)	28 (38,4%)	31 (42,5%)	9 (12,3%)
<b>Hombres</b>	110 (60,1%)	15 (13,6%) *	33 (30%)	37 (36,6%)	21 (19%)	4 (3,6%)

Tabla 24. Presentación clínica de la DACI.

Forma de presentación	Pacientes (%) n=183
Dolor abdominal en fosa ilíaca izquierda o hipogastrio	183 (100%)
Irritación peritoneal/peritonismo	28 (15,3%)
Masa palpable	12 (6,5%)
Fiebre (<38°)	19 (10,4%)
Leucocitosis > 12.000	114 (62,3%)
Leucopenia < 4.000	0
PCR > 0,1 mg/dL	183 (100%)

Según los hallazgos radiológicos, 104 pacientes fueron reclasificados como DACI leve, 60 como localmente complicada y 19 como complicada. La tabla 25 muestra la comparación de resultados entre dichos grupos. No hubo diferencias significativas en la distribución del nivel de gravedad por sexo, edad, o presencia de criterios de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS, por sus siglas en inglés). Se observó un aumento significativo de la leucocitosis y de la estancia hospitalaria a medida que aumentó la gravedad de la DACI. Hubo mayor prevalencia de SIRS en los pacientes más graves, pero sin significación estadística. Los niveles de PCR fueron elevados en los tres grupos, con diferencias significativas entre ellos, pero sin correlación con la gravedad.



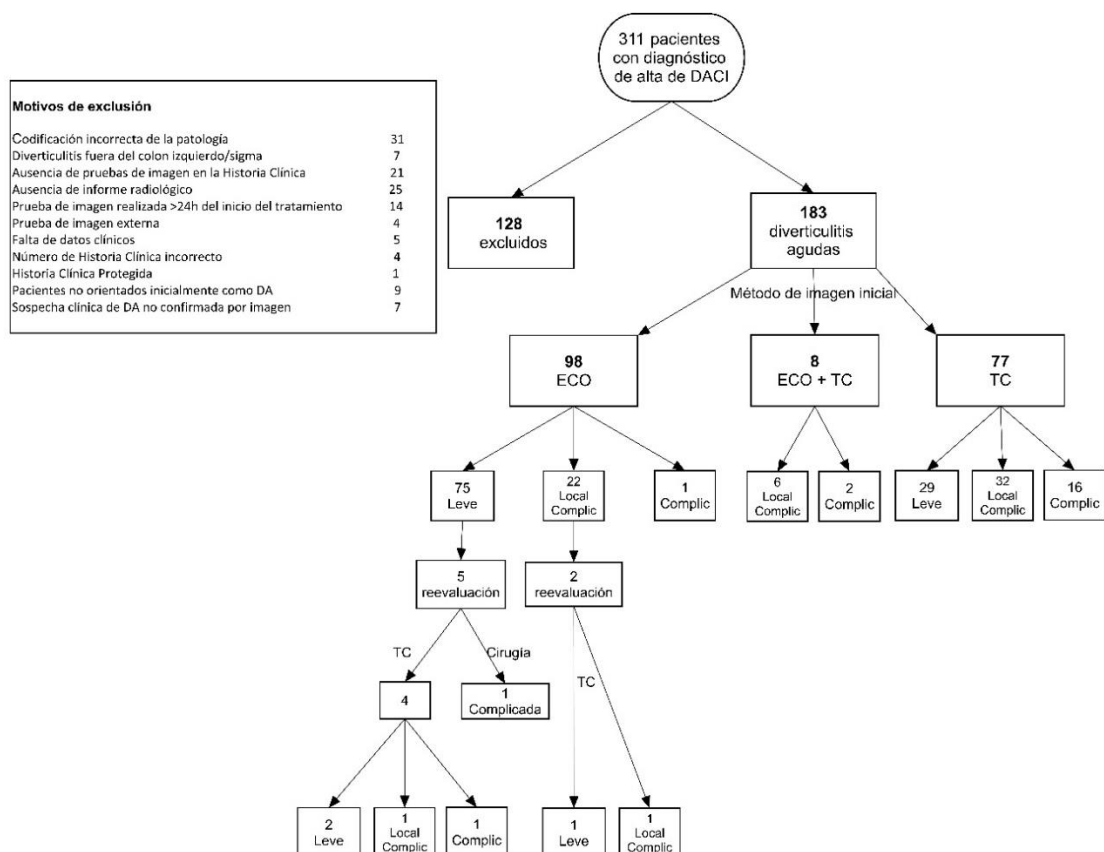
Tabla 25. Resultados demográficos, analíticos y de imagen.

	Leve n=104		Localmente complicada n=60		Complicada n=19		Total n=183		P valor
<b>Sexo</b>									ns
Hombre (%)	67	(64,4)	32	(53,3)	11	(57,9)	110	(60,1)	
Mujer (%)	37	(35,6)	28	(46,7)	8	(42,1)	73	(39,9)	
<b>Edad: Media (DS)</b>	57,4	(13,9)	55,5	(13,5)	59,7	(11,8)	57	(13,6)	ns
<b>Días Ingreso: Media (DS)</b>	5,6	(6,3)	6,8	(3,9)	11,4	(5,8)	6,6	(5,8)	<0,001
<b>Leucocitosis: Media (DS)</b>	12.859	(4743)	14.103	(3111)	15.353	(3856)	13.521	(4258)	<0,01
<b>PCR: Media (DS)</b>	38,3	(43,6)	20,8	(32,7)	33,2	(34,4)	32,0	(40,2)	<0,01
<b>Criterios SIRS</b>									ns
No (%)	88	(84,6)	47	(78,3)	13	(68,4)	148	(80,9)	
Si (%)	11	(10,6)	9	(15,0)	6	(31,6)	26	(14,2)	
<b>Nº Criterios SIRS</b>									ns
0 (%)	34	(32,6)	15	(25,0)	3	(15,7)	6	(4,4)	
1 (%)	60	(57,6)	36	(60,0)	10	(52,6)	106	(77,4)	
2 (%)	8	(7,6)	8	(37,3)	6	(31,5)	22	(16,1)	
3 (%)	2	(1,9)	1	(1,6)	0	(0,0)	3	(2,2)	
<b>Ecografía</b>									<0,001
No (%)	28	(26,9)	38	(63,3)	17	(89,5)	83	(45,4)	
Si (%)	76	(73,1)	22	(36,7)	2	(10,5)	100	(54,6)	
<b>TC</b>									<0,001
No (%)	75	(72,1)	16	(26,7)	1	(5,3)	92	(50,3)	
Si (%)	29	(27,9)	44	(73,3)	18	(94,7)	91	(49,7)	

**Diagnóstico inicial por imagen**

En 98 pacientes (53,6%), el diagnóstico por imagen inicial se realizó en exclusiva por ecografía, en 77 (42,0%) únicamente por TC y en 8 (4,4%) mediante ambas técnicas (Figura 15). El motivo de realización de ambas técnicas en el diagnóstico inicial (primero ecografía y después TC) fue: necesidad de confirmación de hallazgos ecográficos por inexperiencia del radiólogo (n=2), dificultad técnica ecográfica (n=2), ecografía no concluyente de radiólogo experto (n=1), hallazgos de gravedad en la ecografía inicial (n=2) y no registrado en la historia clínica (n=1).

**Figura 15. Diagnóstico de la DA por ecografía y TC, resultados iniciales y de reevaluación.**



Globalmente, la TC se utilizó como técnica inicial en 85 pacientes (en 77 como única exploración y en 8 en combinación con ecografía), siendo los motivos principales la falta de radiólogo experto en ecografía abdominal o la ausencia de radiólogo de presencia física

(55,4%). Todos los motivos por los que se utilizó la TC como técnica inicial de diagnóstico se describen en la Tabla 26.

No hubo diferencias estadísticas entre la utilización de la TC o la ecografía para el diagnóstico inicial de DACI y la estancia hospitalaria en los casos de DACI leve y DACI localmente complicada. No se pudo realizar este análisis en el grupo de DACI complicada por el escaso número de pacientes y porque todos, excepto uno, fueron diagnosticados mediante TC.

**Tabla 26. Motivos para la utilización de la TC como técnica inicial de diagnóstico.**

	DA leve (n=104)	DA localmente complicada (n=128)	DA complicada (n=19)
<b>TC inicial</b>	<b>29 (26,6%)</b>	<b>38 (63%)</b>	<b>16 (84,2%)</b>
Falta de radiólogo experto en ecografía abdominal	15	18	
Falta de radiólogo de guardia presencial	8	5	
Diagnóstico clínico de diverticulitis dudoso	4	10	1
Sospecha de gravedad clínica	2	3	15
No queda recogido el motivo		2	

Se observaron diferencias significativas en cuanto a la utilización de la ecografía o la TC como técnicas diagnósticas iniciales de la DACI y su gravedad, utilizándose más la ecografía en las diverticulitis clasificadas clínicamente como no complicadas y la TC en las clasificadas como complicadas (Tabla 25).

De los 104 pacientes diagnosticados por imagen como DACI leve, en 75 el diagnóstico se realizó mediante ecografía y en 29 mediante TC. De los 60 pacientes clasificados como DACI localmente complicada el diagnóstico inicial se realizó en 22 exclusivamente con ecografía, en 32 exclusivamente mediante TC y en 6 con la combinación de las dos técnicas. De los 19 pacientes diagnosticados de DACI complicada, en 16 el diagnóstico se realizó inicialmente mediante TC, en 1 únicamente con ecografía y en 2 con las dos técnicas (Figura 18).

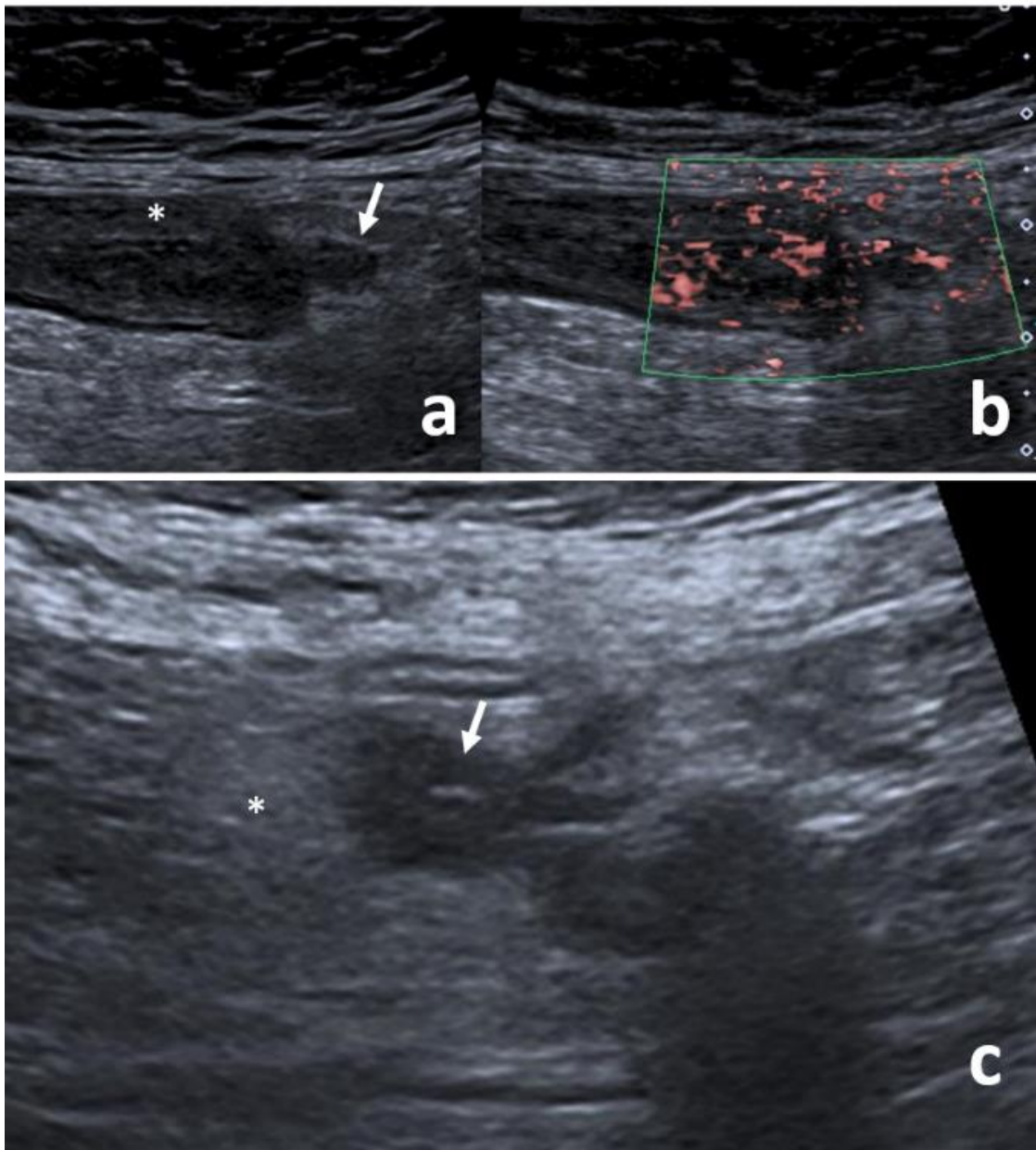
### Utilidad de la ecografía

El porcentaje global de revaloración por TC de los pacientes inicialmente diagnosticados por ecografía fue bajo (7,1%). De los 75 pacientes diagnosticados inicialmente por ecografía como diverticulitis leve, 5 se reevaluaron durante el ingreso, uno clínicamente y 4 mediante TC. De estos últimos, 2 mantuvieron la clasificación de leve, uno pasó a ser localmente complicada y otro complicada. El paciente reevaluado clínicamente fue intervenido sin prueba de imagen por perforación de sigma y peritonitis difusa.

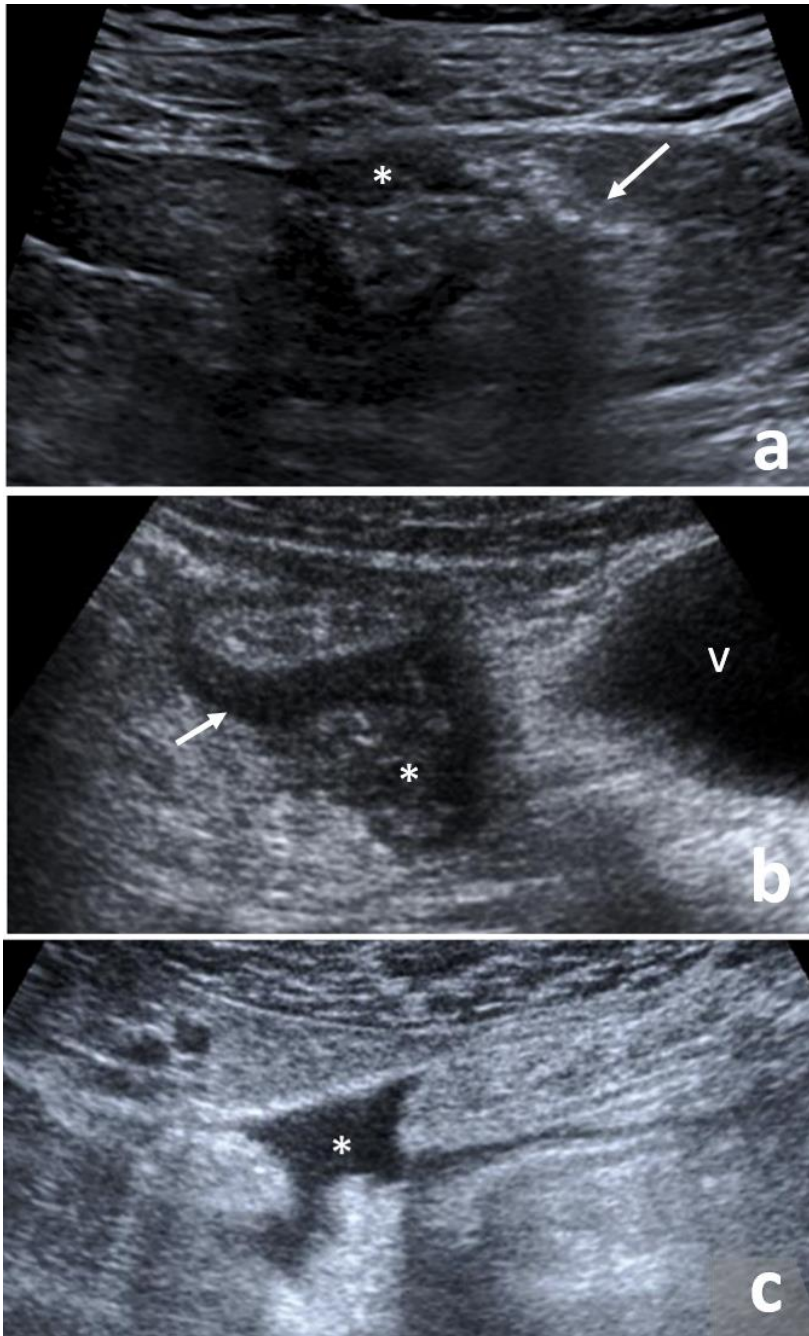
En cuanto a los 22 pacientes diagnosticados por ecografía de DACI localmente complicada, únicamente 2 precisaron reevaluación mediante TC, observándose mejoría radiológica de los hallazgos en uno y estabilidad de los hallazgos en otro. De los 6 pacientes con ecografía como técnica inicial, a los que simultáneamente se les realizó una TC, esta técnica confirmó los mismos hallazgos que la ecografía en 4 (localmente complicada en ambas técnicas).

El único paciente diagnosticado por ecografía como DACI complicada mostró neumoperitoneo localizado y líquido libre peritoneal confirmándose los hallazgos posteriormente mediante cirugía. Los principales hallazgos ecográficos se muestran en las figuras 16, 17 y 18.

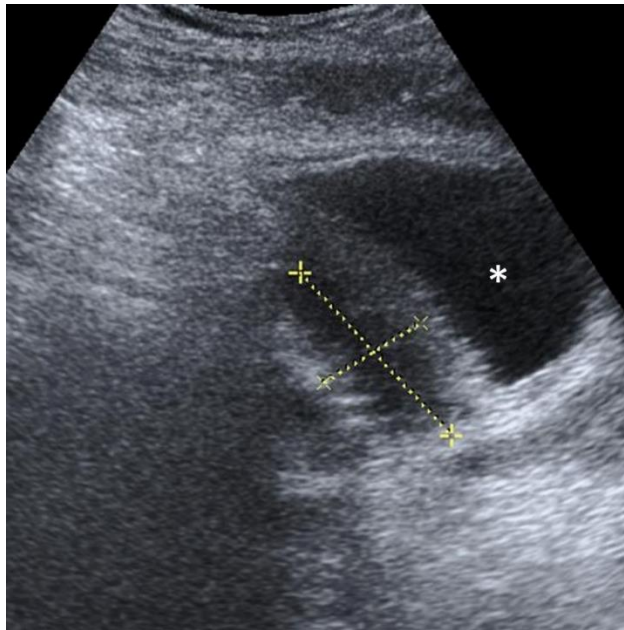
**Figura 16. Imagen ecográfica de diverticulitis aguda de colon izquierdo leve.** a) Segmento de colon colapsado con (\*) engrosamiento mural e hipo ecogenicidad de su pared; divertículo inflamado (flecha). b) Hipervascularización de las paredes del colon y del divertículo inflamados en modo Doppler color. c) Aumento de la ecogenicidad de la grasa peri diverticular (\*), correspondiente a un área flemonosa; divertículo con paredes engrosadas (flecha).



**Figura 17. Imagen ecográfica de diverticulitis aguda de colon izquierdo localmente complicada.** a. Engrosamiento e hipo ecogenicidad de la pared de un divertículo (\*) e imágenes hiperecogénicas adyacentes sin pared y con sombra acústica posterior (flecha), correspondientes a gas extra luminal (neumoperitoneo focal). B. Imagen pseudonodular hipoeecogénica (\*) que corresponde a un absceso de menos de 4 cm adyacente a un segmento de colon con pared engrosada (flecha); vejiga urinaria (v). c. Líquido libre (\*) locorregional.







**Figura 18.** Imagen ecográfica de diverticulitis aguda de colon izquierdo complicada. Absceso de más de 4 cm, marcado entre cursosres e imagen anecoica correspondiente a la vejiga urinaria (v).

### Eventualidades de clasificación

Independientemente de la técnica utilizada para el diagnóstico inicial, cuando se intentan atribuir las DACI a las clasificaciones escogidas, se halla que: (a) La DACI leve con engrosamiento mural y divertículos (n= 34) no se pudo clasificar mediante las clasificaciones de Hinchey ni Hinchey-modificada; (b) las de Neff y Neff-modificada no distinguen entre la presencia o ausencia de flemón; (c) la DACI leve con flemón añadido (n=70) se clasificó como Hinchey I, Hinchey-modificada Ia, Neff 0 y Neff-modificada 0.

En la DACI localmente complicada, (d) la presencia de líquido localizado (n=18) no se pudo clasificar por no estar contemplado este hallazgo (Tabla 20); (e) el neumoperitoneo localizado (n=19) sólo se pudo clasificar mediante la clasificación de Neff-modificada (Ia); (f) las DACI localmente complicadas con abscesos de menos de 4 cm no pudieron clasificarse por su tamaño utilizando las clasificaciones de Hinchey y Hinchey-modificada y tuvieron que catalogarse como I o II en la de Hinchey o como Ib o II en la de Hinchey-modificada únicamente en función de su localización. Este hallazgo se clasificó como Neff I y Neff-modificada Ib.

De los 19 pacientes con DACI complicada, (g) cuando se halló absceso loco-regional de más de 4 cm (n=7), se definió como DACI grado II en las clasificaciones de Neff y Neff-modificada, como grado I en la clasificación de Hinchey y como Ib en la de Hinchey-modificada por el mismo

motivo que en los abscesos de menos de 4cm; (h) los pacientes que mostraron abscesos fuera del espacio peri cólico (n=3) corresponden a un grado III en las clasificaciones de Neff y Neff-modificada y a un grado II en las de Hinchey y Hinchey-modificada; (i) los pacientes que presentaron líquido libre abdominal, asociado o no a neumoperitoneo local o diseminado (n=9) fueron clasificados como Neff y Neff-modificada IV.

En 111 pacientes se dispone de confirmación diagnóstica adicional de la existencia de diverticulosis de colon izquierdo, mediante cirugía (6), colonoscopia (104), enema opaco (1).





## Estudio 2

### ***¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda? Resultados de una encuesta nacional sobre el papel de las técnicas de imagen.***

N. Roson, A. Antolín, A. Torregrosa, S. Pedraza Gutiérrez, M. Lopez Cano, J.M. Badia

**How do we diagnose acute diverticulitis? Results of a national survey about the role of imaging techniques**

Radiologia (Engl Ed). DOI: 10.1016/j.rx.2022.02.009. Disponible online el 13 de abril de 2022.

ISSN: 0033-8338

ISSN-e: 1578-178X

### Resultados generales

Se recibieron 186 respuestas. La tabla 27 muestra un resumen de los resultados generales.

Un 18,8% de los encuestados trabaja en hospitales de <250 camas, un 36,6% de 250-500 camas y un 44,6% en >500 camas. El 72,4% de los encuestados ejercen en servicios de radiología organizados por órgano y sistema (S-OS).

Las exploraciones abdominales urgentes son asumidas en horario laboral por miembros de la sección de abdomen en el 33,3% de casos, por radiólogos generales en el 37,1% y por radiólogos especializados en urgencias en el 29,6%.

En horario laboral, la técnica inicial para estudiar la sospecha de DA es la ecografía en el 24,7% de servicios y la TC en el 32,8%. En el resto de los servicios, se permite escoger la técnica según la preferencia del radiólogo (22,6%) o en función de la gravedad clínica del episodio de DA (19,9%). En situación de guardia con radiólogo presencial, la técnica inicial es la ecografía en el 16,5% de hospitales, la TC en el 39,8% y se elige según radiólogo o gravedad clínica en el 26,7% y 17,1%, respectivamente.

Los motivos de la utilización de la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA tanto en horario laboral como fuera de él quedan reflejados en la figura 19.

**Figura 19. Motivos aducidos para la utilización de la TC como técnica de diagnóstico inicial de la DA.**

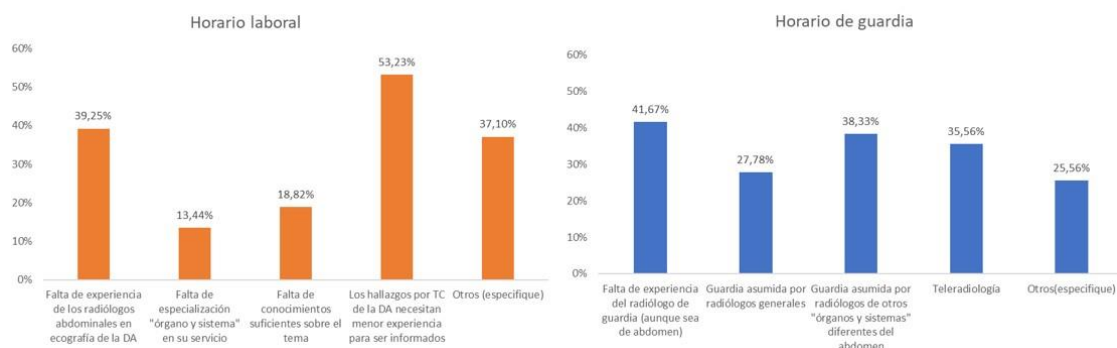
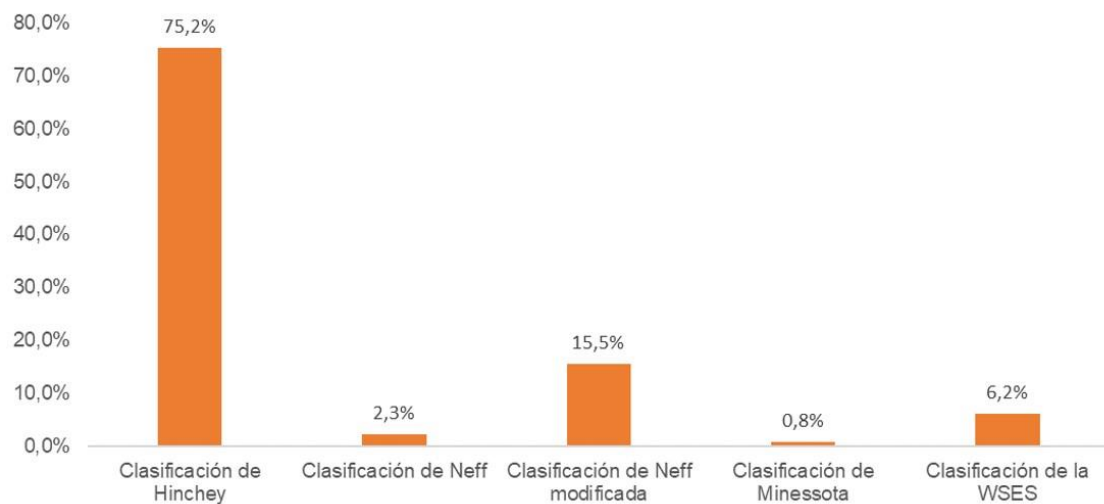


Tabla 27. Resultados generales.

Ámbito de trabajo	Público 88,2%	Privado 10,8%
Organización por “órgano y sistema”	Sí 72,4%	No 27,6%
Radiólogo presencial 24 horas	Sí 81,2%	No 18,8%
Urgencias abdominales sin radiólogo de guardia presencial	Radiólogo/teleradiología 41%	Teleradiología 36%
Existencia de protocolo	Sí 48,4%	No 51,6%
Protocolo	TC inicial 39,6%	Eco inicial 47,5%
Formación de residentes	Sí 74%	No 26%
Los MIR se forman bien en ecografía de la DA	Sí 57,5%	No 42,5%
Radiólogos abdominales y radiólogos generales deben formarse en ecografía de DA	Sí 92,5%	No 7,5%
Utilidad eco con contraste	Útil en diagnóstico y/o seguimiento 31,1%	No útil 51,4%
Usan eco con contraste	Sí 0,5%	No 92,4%
Utilización de clasificaciones	Sí 67,2%	No 32,8%
Las clasificaciones actuales son útiles para poder tomar decisiones terapéuticas	Sí 46,8%	No 64,8%
En su hospital hay acuerdo entre radiólogos y cirujanos sobre la clasificación a utilizar	Sí 47,3%	No 52,7%
Debería existir una clasificación exclusiva para los hallazgos de ecografía	Sí 31,6%	No 62,7%
Debería haber un consenso para utilizar la misma clasificación	Sí 95,7%	No 2,7%

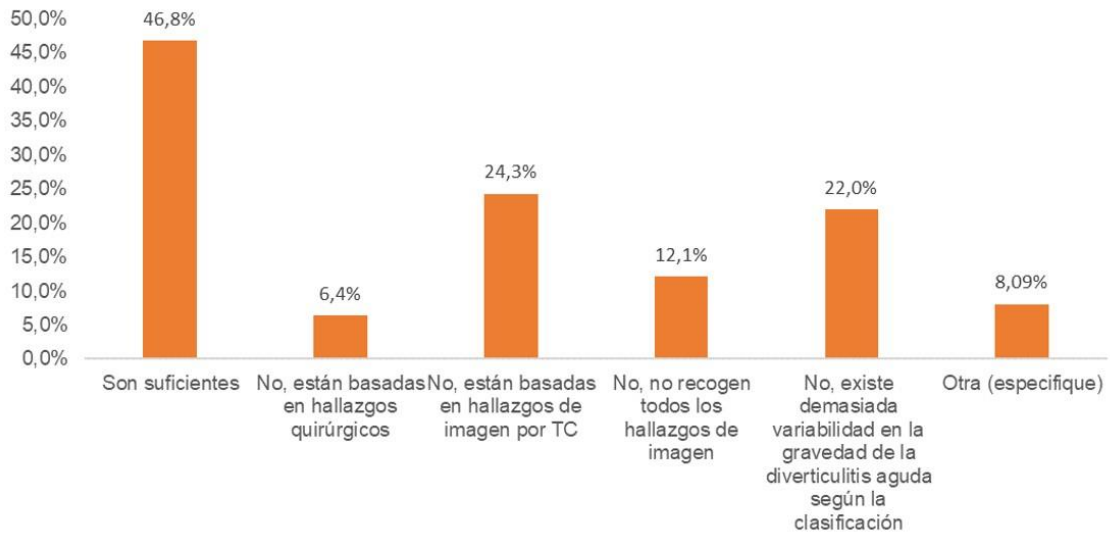
El grado de acuerdo con la afirmación “La ecografía es la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA y la TC debería reservarse para los casos complicados, las ecografías no concluyentes y las dudas diagnósticas” es del 73%, mientras que el 92,5% de los radiólogos afirma que, tanto radiólogos generales como radiólogos abdominales, deben ser formados en ecografía para el diagnóstico de la DA. Solo el 57,5 % de los encuestados consideran que la formación de los médicos internos residentes (MIR) de radiodiagnóstico en ecografía para la DA es adecuada. La clasificación pronóstica más utilizada es la de Hinchey (Figura 20).

**Figura 20. Porcentajes de utilización de las clasificaciones según la encuesta.**



El 64,8% de los radiólogos cree que las clasificaciones actuales no son suficientes para tomar decisiones terapéuticas (figura 21) y el 95,7 % aboga por un acuerdo entre radiólogos para utilizar una misma clasificación.

**Figura 21. Porcentajes de respuesta a la pregunta de si las clasificaciones existentes son suficientes para una correcta toma de decisiones.**



### Resultados por servicios organizados por órgano y sistema (S-OS)

Los servicios de los hospitales públicos son S-OS en el 77% de casos, mientras que los privados en el 35%. La tabla 28 muestra algunos de los resultados comparados según la existencia o no de este tipo de organización.

Los S-OS tienen mayores porcentajes de guardia presencial, de formación MIR, de uso de clasificaciones para la DA y de protocolos para el manejo de la DA, pero no existen diferencias en cuanto a la clasificación más usada (Hinchey la mayoritaria, seguida por la de Neff modificada), ni en la exploración de inicio recomendada (TC o ecografía).

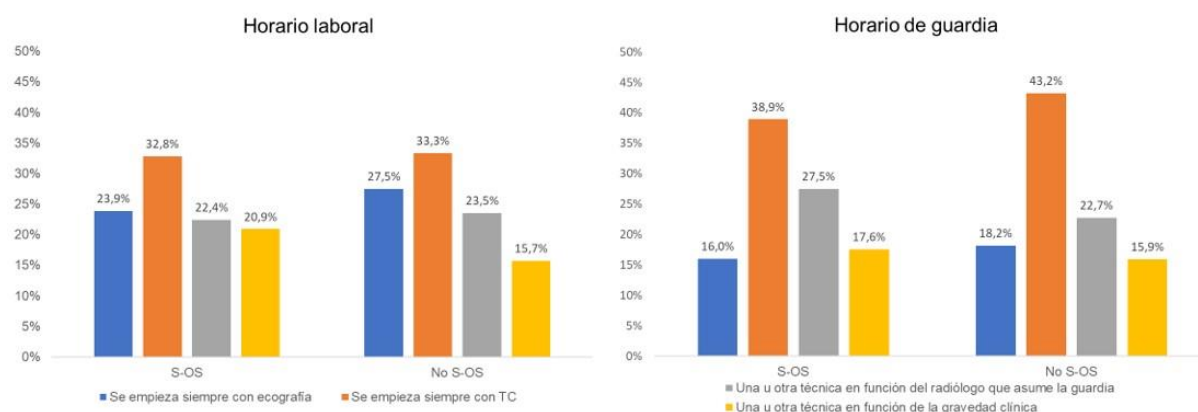
También existen diferencias a favor de los S-OS en el grado de acuerdo entre radiólogos y cirujanos respecto a la clasificación a utilizar (55,3% vs 26%).

La figura 22 muestra la utilización de la ecografía y de la TC en horario laboral y en horario de guardia con radiólogo presencial, tanto en los S-OS como en los no S-OS.

Tabla 28. Resultados en función del tipo de organización.

	SI (O/S)	NO (O/S)	P-valor
Radiólogo presencial 24 horas	89,6%	58,8%	<0,05
Existe protocolo radiológico de la DACI	57,0%	25,5%	<0,05
Protocolo: TC de inicio	40,5%	41,7%	ns
Protocolo: Ecografía de inicio	44,9%	58,3%	ns
Formación MIR	84,4%	45,1%	<0,05
Formación correcta de los MIR en la ecografía de la DACI	60,9%	41,7%	ns
La ecografía con contraste es útil	26,1%	26,5%	ns
Utilización de la ecografía con contraste	0,7%	0%	ns
Los radiólogos deben formarse en ecografía de la DACI	91,9%	94,1%	ns
Usan alguna clasificación de la DACI	75,6%	43,14%	<0,05
Son útiles las clasificaciones actuales	52,4%	34,7%	ns
Acuerdo entre radiólogos/cirujanos sobre la clasificación	55,3%	26,0%	<0,05
Es necesaria una clasificación ecográfica para la DACI	33,1%	29,8%	ns
Debería haber un consenso de la clasificación a utilizar	95,5%	96,0%	ns

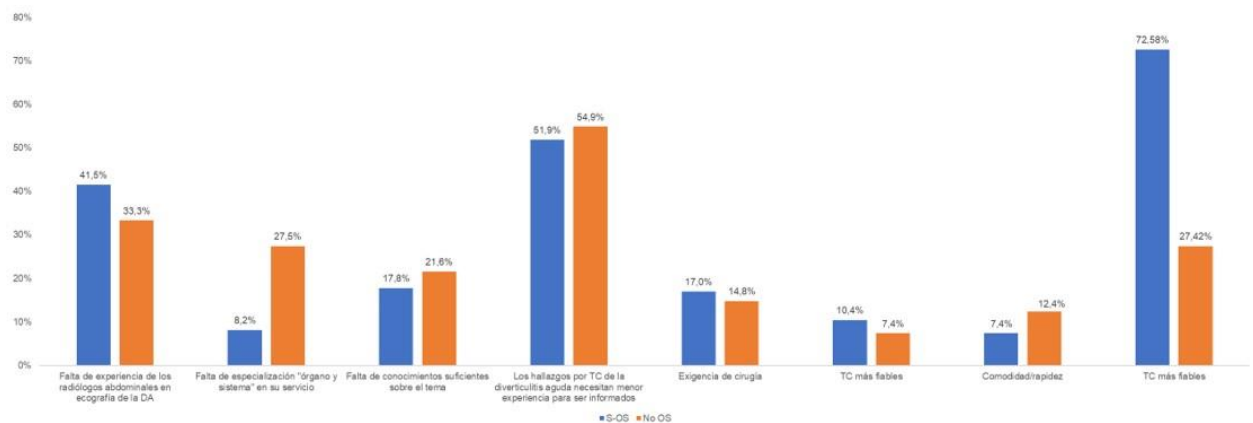
Figura 22. Porcentajes de utilización de ambas técnicas para el diagnóstico de la DA, tanto en horario laboral como en la guardia y en función del tipo de organización del servicio de radiología.



Los motivos por los que se utiliza TC como técnica de inicio para el diagnóstico de la DA en horario laboral se describen en la figura 23. Durante la guardia, los motivos son similares, sin

diferencias significativas entre S-OS y los no S-OS. Las únicas diferencias significativas fueron un mayor porcentaje de presencia de radiólogos especializados en patología abdominal en los S-OS (44,7% vs 18,8%) y mayor porcentaje de teleradiología en los hospitales no S-OS (56,3% vs 28,03%).

**Figura 23. Porcentaje de los motivos aducidos para la utilización de la TC como técnica de imagen inicial en el diagnóstico de la DA durante el horario laboral y según el tipo de organización del servicio de radiología.**



Los encuestados procedentes de S-OS tienen un grado de acuerdo más alto con la afirmación sobre la ecografía como la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA (72,8%), que los de hospitales que no están organizados de este modo (27,2%).

### Resultados por niveles de hospital

El 63% de los hospitales de <250 camas son públicos mientras que los de 250-500 camas y los >500 camas lo son en un 92,7% y 97,6%, respectivamente. En la tabla 29 se muestran algunos de los resultados obtenidos por niveles de hospitales. En hospitales con mayor número de camas se observa más organización por órgano y sistema, más presencia de radiólogo de guardia 24 horas, mayor grado de protocolización del manejo radiológico de la DA y más utilización de alguna clasificación. También se observa un menor grado de acuerdo entre radiólogos y cirujanos en los hospitales de <250 camas.

En horario laboral, en los hospitales de <250 camas, las exploraciones abdominales urgentes son asumidas principalmente por radiólogos generales (83,3%). En los hospitales de entre 250-



500 camas estas exploraciones son realizadas mayoritariamente por radiólogos especializados en patología abdominal y por radiólogos generales (42,7% en ambos casos). En los hospitales de >500 camas se reparten entre radiólogos abdominales (33,7%) y radiólogos especializados en urgencias (54,2%).

**Tabla 29. Resultados según el tamaño del hospital.**

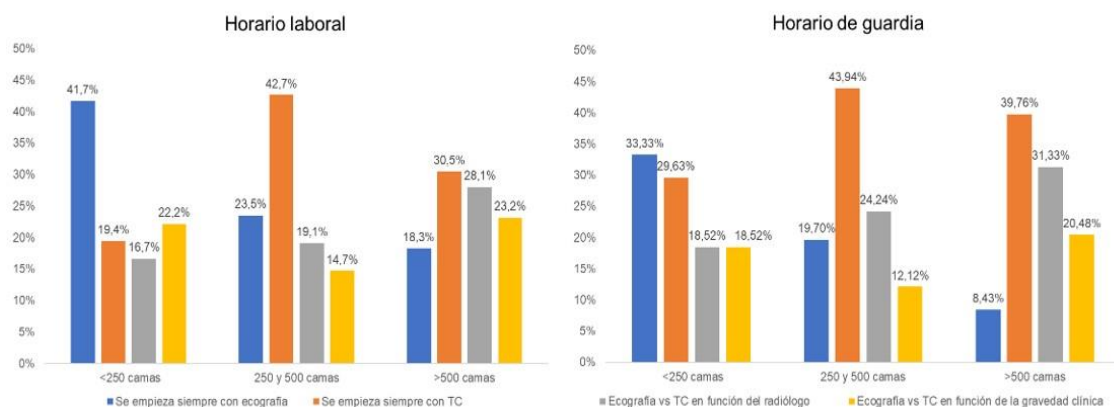
	<250 camas	250-500 camas	>500 camas	P-valor
Organización órganos y sistema	30,1%*	75,0%*	89,0%*	<0,05
Radiólogo presencial 24 horas	44,4%*	85,3%	94,0%	<0,05
Existe protocolo radiológico de la DACI	27,8%*	50,0%	56,6%	<0,05
Protocolo: TC de inicio	25,0%	48,6%	38,2%	ns
Protocolo: Ecografía de inicio	66,7%	48,6%	38,2%	ns
Formación MIR	25,0%*	67,7%*	100,0%*	<0,05
Formación correcta de los MIR en ecografía de la DACI	50,0%	48,9%	63,9%	ns
La ecografía con contraste es útil	25,7%	25,8%	27,7%	ns
Utilización de la ecografía con contraste	0,0%	0,0%	1,2%	ns
Los radiólogos deben formarse en ecografía de la DACI	94,4%	91,2%	92,8%	ns
Usan alguna clasificación de la DACI	41,7%*	69,1%	75,9%	<0,05
Son útiles las clasificaciones actuales	39,4%	49,2%	48,7%	ns
Acuerdo entre radiólogos/cirujanos sobre la clasificación	25,7%*	51,5%	53,7%	<0,05
Es necesaria una clasificación ecográfica para la DACI	45,7%	29,7%	27,9%	ns
Debería haber un consenso de la clasificación a utilizar	97,1%	97,0%	94,0%	ns

Fuera del horario laboral, en un 30% de ocasiones los radiólogos presenciales asumen las urgencias en los hospitales <250 camas hasta un horario determinado, tras el cual se opta por

la teleradiología. En un 50% de los casos se realiza teleradiología exclusivamente. Estos porcentajes se invierten en los hospitales de entre 250-500 camas, donde un 58,3% de los radiólogos de guardia son presenciales hasta una determinada hora y posteriormente el manejo es a través de la teleradiología frente a un 33% donde se emplea teleradiología exclusivamente, independientemente del horario. En los hospitales de >500 camas, existe un 57,1% de presencialidad y no existe uso de la teleradiología durante el horario de guardia.

La figura 24 refleja la técnica utilizada para el diagnóstico inicial de la DA, según tamaño de hospital y, tanto en horario laboral como en horario de guardia, con radiólogo presencial. En cuanto a los motivos de la utilización de la TC como técnica inicial, no existen diferencias según el tamaño del hospital, excepto con la teleradiología, que representa el 70% de los motivos aludidos en hospitales de <250 camas.

**Figura 24. Porcentaje de la utilización de ambas técnicas de imagen, ecografía y TC en los diferentes horarios y según tamaño de hospital.**



Sí se detectan diferencias en el grado de acuerdo con la frase sobre “la ecografía como la técnica de elección inicial de la DA”, que es del 34% en los hospitales <250 camas, del 67% en los hospitales 250-500 camas y del 83% en los hospitales de >500 camas.

La clasificación más utilizada es la de Hinchey mientras que la de Neff modificada se utiliza en un 26,0% de los hospitales de 250-500 camas, con significación estadística respecto a los de >500 camas (7,9%; p<0,05). El 78,7% de los radiólogos de hospitales de <250 camas y el 70,6% de hospitales de >500 camas opinan que las clasificaciones actuales no son suficientes para tomar decisiones terapéuticas, frente al 49,3% de los que trabajan en hospitales de 250-500 camas.



## Estudio 3

### Opinión de los cirujanos sobre el diagnóstico por la imagen de la diverticulitis aguda. Resultados de encuestas sobre el papel de las técnicas de imagen.

#### Encuesta en el Grupo ERAS de España

Se recibieron 259 respuestas de cirujanos generales españoles. El 78,4% de los encuestados son cirujanos senior de más de 36 años. Según su nivel de formación, la mayoría son especialistas con menos de 10 años (35,7 %) o más de 10 años (57,0 %) de ejercicio profesional (tabla 30).

**Tabla 30. Niveles de formación según edad y años de experiencia.**

<b>Edad</b>	<b>&lt; 35 años</b> 21,6%	<b>36-50 años</b> 50,2%	<b>&gt; 50 años</b> 28,2%
<b>Formación</b>	<b>MIR</b> 7,4%	<b>Especialista &lt;10 años</b> 35,7%	<b>Especialista &gt;10 años</b> 57,0%

La tabla 31 muestra un resumen de los resultados generales. Aunque el 69,7 % cree que la ecografía es una técnica útil para el diagnóstico de la DACI, sólo el 19,5 % la solicita como primera prueba de imagen ante este diagnóstico de sospecha, mientras que el 80,5 % solicita una TC.

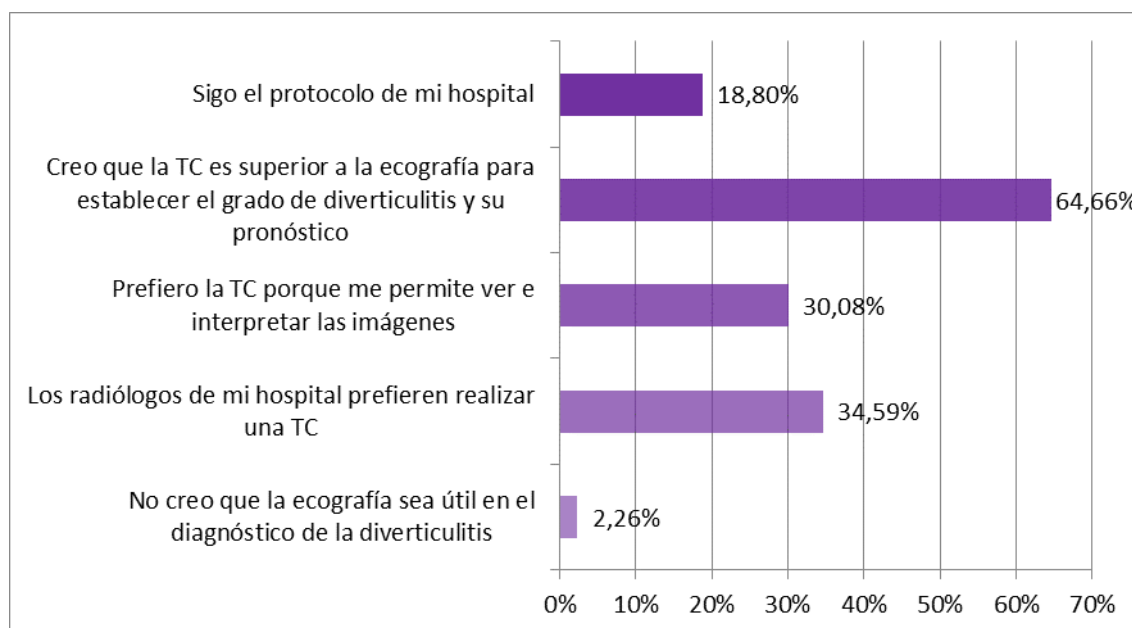
**Tabla 31. Datos sobre la utilidad y la demanda de la ecografía según los cirujanos.**

<b>¿Cree que la ecografía es útil en el diagnóstico de la DACI?</b>	<b>Sí</b> 69,7%	<b>No</b> 30,3%
<b>¿Cuál es la prueba de imagen que solicita en su práctica habitual ante la sospecha de DACI?</b>	<b>ECO</b> 19,5%	<b>TC</b> 80,5%

La figura 25 muestra las razones aducidas para no utilizar la ecografía como primera exploración de imagen. Entre ellas destacan la creencia de que la TC es superior para establecer

la gravedad y el pronóstico (64,7 %), que los radiólogos de su hospital prefieren realizar una TC (34,6 %) y que como cirujano prefiere la TC porque le permite ver e interpretar las imágenes (30,1 %).

**Figura 25. Razones aducidas por los cirujanos para no pedir una ecografía como técnica inicial de diagnóstico de la DA.**



## Encuesta en el Grupo ERAS de Bolivia

Se recibieron 63 respuestas de cirujanos pertenecientes al Grupo ERAS de Bolivia. De forma similar a la encuesta española, la mayoría de encuestados son cirujanos con experiencia, de más de 36 años (85,7%), aunque la franja de edad de más de 50 años es superior. También el nivel de formación de los encuestados es ligeramente superior, siendo la mayoría especialistas con más de 10 años de ejercicio profesional (68,3%) (tabla 32).

**Tabla 32. Niveles de formación según edad y años de experiencia de los cirujanos bolivianos.**

Edad	< 35 años 14,3%	36-50 años 36,5%	> 50 años 49,2%
Formación	MIR 4,8%	Especialista <10 años 27,0%	Especialista >10 años 68,3%

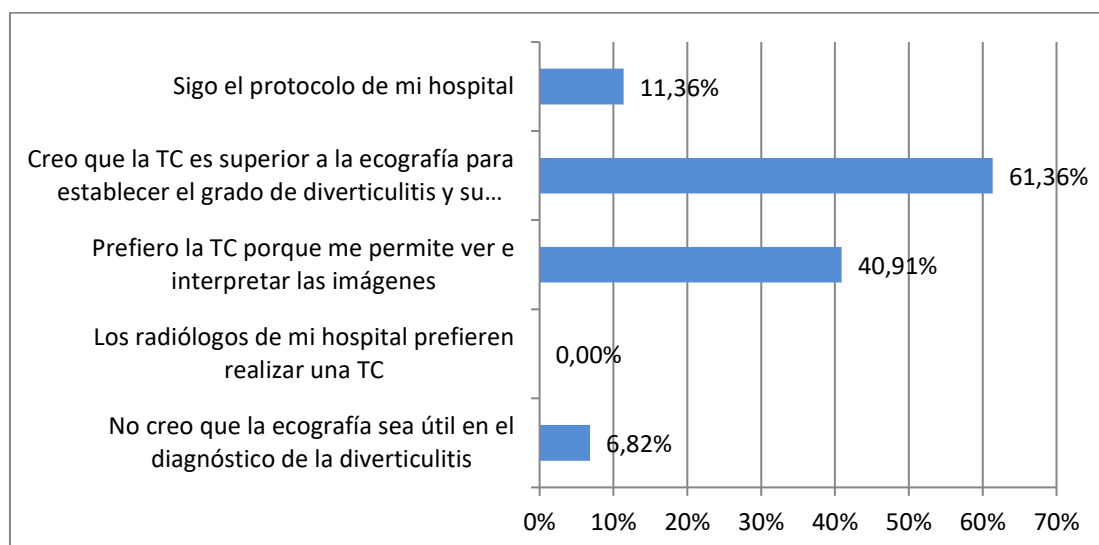
En la tabla 33 se resumen los resultados sobre el manejo diagnóstico de la diverticulitis aguda. De forma muy parecida a la encuesta española, mientras el 53,2% de los cirujanos cree que la ecografía es útil para el diagnóstico de la DACI, sólo el 19,2% la utiliza como primera prueba de imagen en su práctica habitual, y un 80,8% solicita una TC.

**Tabla 33. Datos sobre la utilidad y la demanda de la ecografía según los cirujanos bolivianos.**

<b>¿Cree que la ecografía es útil en el diagnóstico de la DACI?</b>	<b>Sí</b> 53,2%	<b>No</b> 46,8%
<b>¿Cuál es la prueba de imagen que solicita en su práctica habitual ante la sospecha de DACI?</b>	<b>ECO</b> 19,2%	<b>TC</b> 80,8%

Por otro lado, la figura 26 muestra los motivos que llevan a los cirujanos bolivianos a utilizar la TC como primera exploración de imagen. En estas respuestas se aprecian diferencias significativas respecto a la encuesta de los cirujanos ERAS españoles. Por un lado, hay motivos similares, como la creencia de que la TC es superior para establecer la gravedad y el pronóstico (61,3%) o que se sigue el protocolo hospitalario (11,4%). Sin embargo, aumenta el porcentaje de solicitud de TC debido a la posibilidad de que el cirujano vea e interprete las imágenes (40,9%). La diferencia más significativa es que en ningún caso se considera la respuesta acerca de la preferencia de los radiólogos del hospital por la TC en el diagnóstico de la DACI.

**Figura 26. Motivos por los que los cirujanos de la Sociedad ERAS Boliviana no utilizan la ecografía como técnica de la DA.**





## Estudio 4

### **Precisión de la ecografía en el diagnóstico de la diverticulitis aguda leve-moderada: un estudio prospectivo de cohortes.**

Roson N, Antolín A, Flores M, Garriga Farriol MV, Pruna X, Pedraza Gutiérrez S, López Cano M, Badia JM.

**Accuracy of ultrasonography in the diagnosis of mild-moderate acute left colonic diverticulitis: a prospective study**

**En evaluación en:**

La Radiologia Medica. Official Journal of the Italian Society of Medical and Interventional Radiology. Impact factor 6.313 (2021)

Electronic ISSN 1826-6983



### Demografía y forma de presentación

Durante 17 meses se incluyeron en el estudio 63 pacientes (31 hombres, 32 mujeres) con sospecha clínica de DACI, de los cuales 50 (79,4%) fueron finalmente diagnosticados de DACI.

**Tabla 34. Diagnósticos realizados por ecografía y TC y comparados con los resultados finales.**

Diagnóstico US		Diagnóstico TC		Diagnóstico final	
	(n)		(n)		(n)
DACI	46	DACI	46	DACI	46
DACI	1	Diverticulosis	1	DACI	1
DACI	1	DACI	1	Gastroenteritis aguda	1
No concluyente	2	DACI	2	DACI	2
Diverticulosis sin diverticulitis	1	DACI	1	DACI	1
Diverticulosis sin diverticulitis	1	Diverticulosis sin diverticulitis	1	Dolor abdominal inespecífico	1
Litiasis ureteral	2	Litiasis ureteral	2	Litiasis ureteral	2
No DACI	1	Diverticulitis derecha	1	Diverticulitis derecha	1
Diverticulitis de colon transverso	1	Diverticulitis de colon transverso	1	Diverticulitis de colon transverso	1
Sin hallazgos patológicos	1	Sin hallazgos patológicos	1	Gastroenteritis aguda	1
Enfermedad inflamatoria pélvica	1	Enfermedad inflamatoria pélvica	1	Enfermedad inflamatoria pélvica	1
No concluyente	1	Apendicitis no complicada	1	Apendicitis no complicada	1
Sigmoiditis sin diverticulitis	1	Sigmoiditis sin diverticulitis	1	Sigmoiditis sin diverticulitis	1
Sin hallazgos patológicos	1	Sin hallazgos patológicos	1	Infección urinaria	1
Si hallazgos patológicos	1	Sin hallazgos patológicos	1	Gastroenteritis aguda	1
Apendagitis epiploica	1	Apendagitis epiploica	1	Apendagitis epiploica	1

Los 13 casos restantes (20,6%) tenían otra causa de dolor abdominal agudo (tabla 34). Entre los pacientes con diagnóstico final de DACI, la edad media de edad fue de  $55,1 \pm 11,9$  años (rango 39-82 años) para los hombres y de  $66,2 \pm 13,4$  años (rango 46-88 años) para las mujeres ( $p = 0,003$ ). Sus datos clínicos y de laboratorio se muestran en la tabla 35.

**Tabla 35. Datos clínicos y analíticos recogidos.**

Datos recogidos	Serie completa n=63 n (%)	DACI N=50 n (%)	Otros diagnósticos n=13 n (%)
Dolor en fosa ilíaca izquierda/mesogastrio	63 (100%)	50 (100%)	13 (100%)
Peritonismo	37 (58,7%)	30 (60%)	5 (38,5%)
Masa palpable	2 (3,2%)	2 (4%)	0
Nauseas	17 (27,0%)	12 (24%)	5 (38,5%)
Vómitos	11(17,4%)	10 (20%)	1 (7,7%)
Diarrea	7 (11.1%)	4 (8%)	3 (23,2%)
Sangrado rectal	3 (4,7%)	3 (6%)	0
Estreñimiento	3 (4,8%)	3 (6%)	0
Fiebre (>38°)	5 (8,0%)	5 (10%)	0
Leucocitosis >11,000	39 (61,9%)	31 (62%)	8 (61,5%)
Leucopenia <4,000	1 (1,5%)	1 (2%)	0
Proteína C reactiva >0,1mg/dL	63 (100%)	50 (100%)	13 (100%)
Criterios SIRS	6 (9,5%)	6 (12%)	0

### Diagnóstico por imagen

Del total de 50 pacientes diagnosticados finalmente de DACI, 47 (76,6%) fueron diagnosticados correctamente con ecografía. No se excluyó a ningún paciente del estudio ecográfico por artefacto de aire o por elevado índice de masa corporal. Doce (19,0%) fueron diagnosticados por ecografía de otras causas de dolor abdominal agudo y en tres (3,2%) la exploración no fue concluyente para DACI. Entre los 12 pacientes con un diagnóstico distinto al de DACI, uno fue diagnosticado finalmente de DACI en la TC, al igual que dos de los tres pacientes con resultados no concluyentes.

De los 50 pacientes diagnosticados definitivamente de DACI por el panel de expertos, 49 pacientes (77,8%) fueron diagnosticados correctamente con TC. Los trece restantes (20,6%) fueron diagnosticados de otras causas de dolor abdominal agudo, incluido un caso que finalmente fue diagnosticado como DACI por el equipo que realizó el consenso. El paciente restante (1,6%) fue diagnosticado de DACI por ambas técnicas, pero fue dado de alta con diagnóstico de gastroenteritis aguda confirmado por el equipo de consenso. Los resultados del diagnóstico tanto para la ecografía como para la TC y el diagnóstico final se muestran en la tabla 34.

En conjunto, la ecografía alcanzó una sensibilidad del 97,9 % (IC 85,5-99,9 %), una especificidad del 91,7 % (IC 59,8-99,6 %), un VPP del 97,9 % (IC 87,5-99,9 %) y un VPN del 91,7 % (IC 59,8-99,9 %). 99,6%) (Tabla 36).

**Tabla 36. Valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN para la ECO y la TC.**

	US	TC
<b>Sensibilidad (% , 95% CI)</b>	97,9 (87,5; 99,9)	98,0 (88,0; 99,9)
<b>Especificidad (% , 95% CI)</b>	91,7 (59,8; 99,6)	92,3 (62,1; 99,6)
<b>VPP (% , 95% CI)</b>	97,9 (87,5; 99,9)	98,0 (88,0; 99,9)
<b>VPN (% , 95% CI)</b>	91,7 (59,8; 99,6)	92,3 (62,1; 99,6)

Entre los 47 casos con diagnóstico final de DACI, la ecografía clasificó a 34 (72,3 %) pacientes como estadio 0 y a 13 (27,7 %) pacientes como estadio superior. En cuanto a la TC, 30(63,8%) y 19 (36,2%) pacientes fueron clasificados como estadio 0 y > 0 respectivamente. Estos resultados no incluyen el caso en el que ambas técnicas hicieron un diagnóstico de DACI (estadio 0), y que finalmente el diagnóstico fue de gastroenteritis aguda. Se muestran más detalles en la tabla 37.

Se detectó un grado de concordancia moderado entre ambas técnicas para diferenciar la presencia de DACI no complicada (estadio 0) o complicada (estadio > 0) con un índice Kappa de 0,568 (0,315, 0,821,  $p < 0,001$ ). Sin embargo, la actuación individual de los tres radiólogos fue diferente. Se observó que la concordancia entre las dos técnicas era sustancial en el radiólogo A (Kappa 0,700; 0,429; 0,971;  $p < 0,001$ ) y se debilitaba (Kappa 0,262; 0,287; 0,812;  $p < 0,194$ ) cuando la ecografía la realizaban los otros dos radiólogos. Esta tendencia también se

observó al evaluar los grados de severidad en que se clasificaron las diverticulitis, como se muestra en la tabla 38.

**Tabla 37. Grados de severidad obtenidos según la ECO y la TC.**

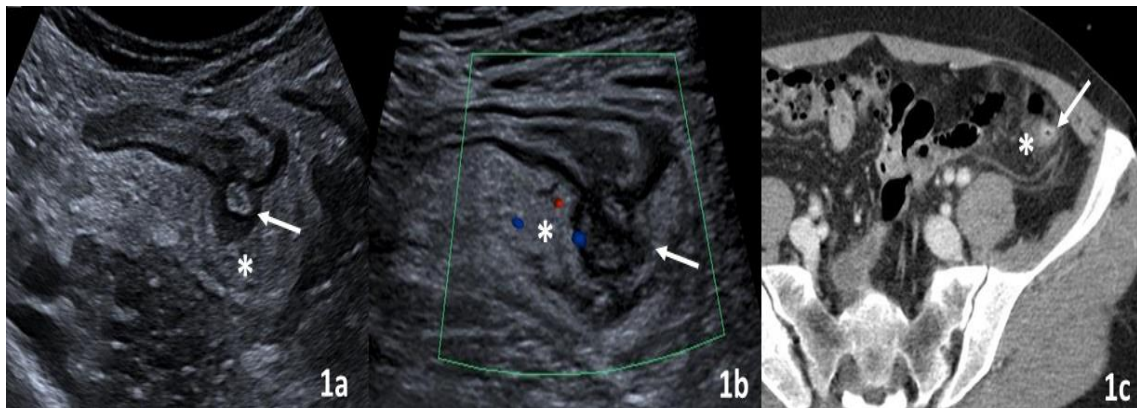
Clasificación	US (n=47)	TC (n=49)
Neff modificada 0	34 (72,3%)	30 (31,2%)
Neff modificada Ia	8 (17,0%)	12 (24,5%)
Neff modificada Ib	3 (6,4%)	4 (8,2%)
Neff modificada II	2 (4,3%)	2 (4,1%)
Neff modificada III	0 (0%)	0 (0%)
Neff modificada IV	0 (0%)	1 (2,0%)

**Tabla 38. Resultados según el nivel de experiencia del radiólogo abdominal en ECO de la DA.**

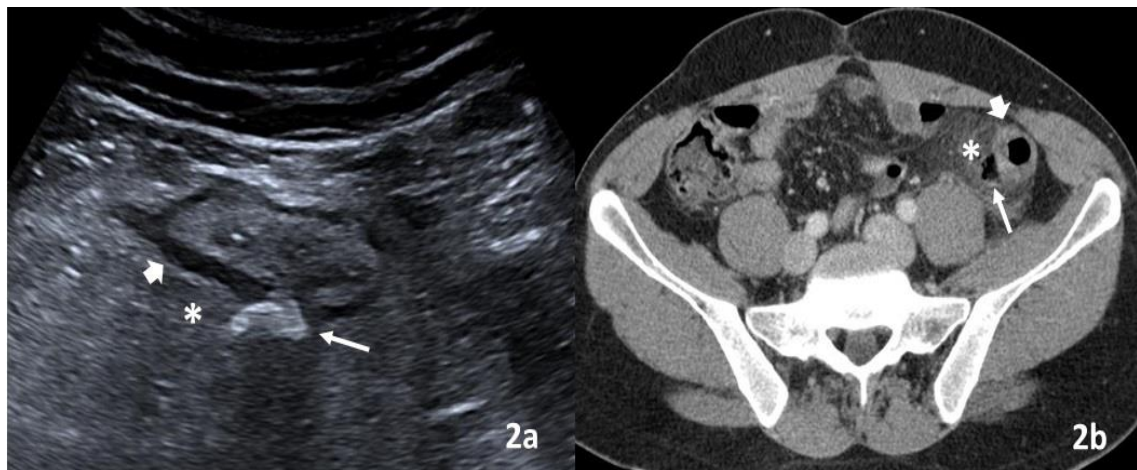
	Neff modificada 0	Neff modificada Ia	Neff modificada Ib	Neff modificada II
<b>Radiólogo A</b>	20 (69,0%)	5 (17,2%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)
<b>Radiólogos B-C</b>	15 (78,9%)	3 (15,8%)	1 (5,3%)	0 (0%)

Otro dato es que la técnica de Doppler Color la utilizó con mayor frecuencia el radiólogo A. Se usó Doppler Color en 31 de los 50 casos con diagnóstico final de DACI, de los cuales 26 casos (84%) fueron diagnosticados por el radiólogo A y los 5 restantes (16%) por los otros dos radiólogos. Siete de los 31 (22,6%) no tenían señal Doppler significativa y fueron diagnosticados como estadio 0. De los 19 casos en los que no se utilizó el Doppler Color, solo cuatro (21%) fueron realizados por el radiólogo A. Las imágenes de diverticulitis aguda leve y moderada se representan en las figuras 27, 28 y 29. La figura 30 muestra una diverticulitis complicada.

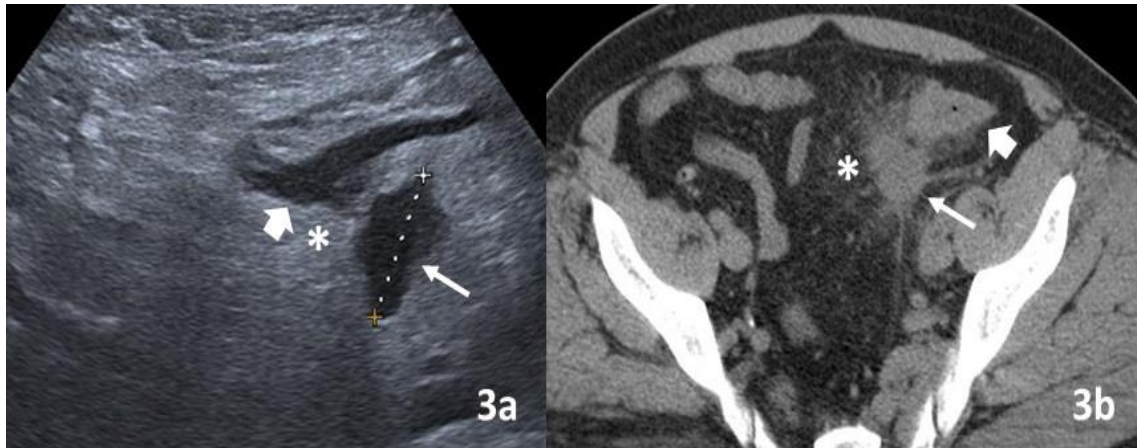
**Figura 27: Diverticulitis aguda grado 0 de la clasificación de Neff modificada.** Las figuras 1a y 1b muestran los hallazgos ecográficos con sonda convexa (1a) y con sonda lineal (1b). La flecha larga señala el engrosamiento mural del divertículo inflamado y la hipocogenicidad de su pared. Existe un aumento de la ecogenicidad de la grasa peridiverticular correspondiente a un área flemonosa (\*). La figura 1c muestra los mismos hallazgos mediante TC. Además, podemos ver una hipercaptación de contraste de la pared diverticular.



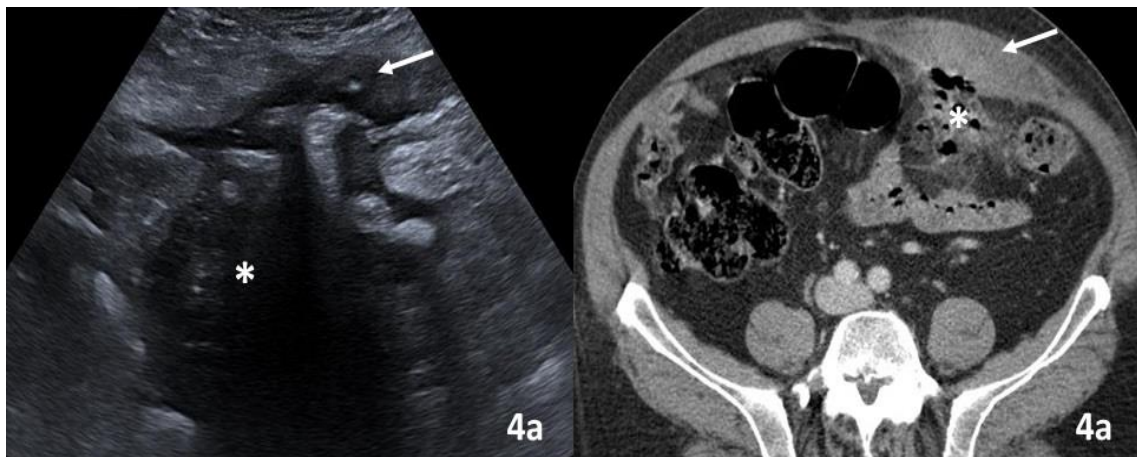
**Figura 28: Diverticulitis aguda grado 1a de la clasificación de Neff modificada.** La figura 2a pone de manifiesto un corte axial realizado mediante ecografía del colon descendente distal con engrosamiento e hipocogenicidad mural (flecha corta), flemón peridiverticular (\*) y gas extraluminal adyacente (flecha larga). La figura 2b se corresponde con el mismo nivel de corte, pero mediante TC observándose los mismos hallazgos.



**Figura 29: Diverticulitis aguda grado 1b de la clasificación de Neff modificada.** Figura 3a en la que se observa el engrosamiento mural y la hipocogencidad de la pared del colon (flecha corta), la hiperecogenicidad de la grasa peri cólica correspondiente a flemón (\*) y la presencia de una colección hipocogénica bien definida de menos de 4cm en relación con un absceso en la grasa adyacente (flecha larga). Los hallazgos TC mostrados en la figura 3b son equivalentes.



**Figura 30: Diverticulitis aguda grado 2 de la clasificación de Neff modificada.** En la figura 4a la ecografía muestra un absceso de más de 4cm (\*) que rodea el colon sigmoide y parece invadir la pared abdominal (flecha). La figura 4b, la porción más anterior de dicho absceso (\*), con gas en su interior, y un engrosamiento del recto abdominal secundario a inflamación por afectación directa del proceso infeccioso subyacente (flecha larga).





### Gravedad y diagnóstico de laboratorio

Al comparar la gravedad radiológica de la DACI y los datos de laboratorio, no se encontraron diferencias significativas entre el nivel de leucocitosis y el estadio 0 o > 0. El 63,3 % del estadio 0 presentaba leucocitosis (definida como > 11.000 mm<sup>3</sup>), mientras que únicamente el 36,7 % de las DACI con estadios >0 presentaba leucocitosis ( $p = 0,936$ ). Sin embargo, los resultados son diferentes al comparar la gravedad de la DACI con los niveles de proteína C reactiva (PCR). Tomando como referencia el punto medio de la variable (PCR 5,5 mg/dL), se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de PCR y el grado radiológico de la enfermedad. La PCR es  $\leq 5,5$  mg/dl en el 61,8 % de los pacientes con estadio 0, pero solo en el 25 % de los pacientes con estadio > 0. La PCR es  $>5,5$  mg/dl en el 38,2 % de los pacientes con estadio 0 y en el 75 % de los pacientes con estadios > 0 ( $p = 0,014$ ). Estos resultados quedan reflejados en la tabla 39.

**Tabla 39. Resultados de la PCR según el nivel de severidad de la DA.**

	PCR < 5,5 mg/dL n = 26	PCR > 5,5 mg/dL n = 28
<b>Neff 0</b> (n = 34)	21 (61,8%)	13 (38,2%)
<b>Neff &gt; 0</b> (n = 20)	5 (25%)	15 (75%)

También se observó una tendencia hacia un mayor grado y presencia de criterios para el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS), pero el número de casos analizados fue demasiado bajo para sacar conclusiones. De los 6 pacientes con criterios SIRS positivos, 4 tenían estadio > 0 y 2 estadio 0 ( $p = 0,190$ ).

Todos los pacientes con DACI confirmados por TC, ECO o ambos fueron tratados con antiinflamatorios no esteroideos y antibióticos ya que en el momento del estudio aún no se había establecido de forma rutinaria en el protocolo del hospital el tratamiento sin antibióticos en casos de diverticulitis leve (211,212).

# Discusión





La diverticulosis del colon ha aumentado progresivamente en el mundo occidental, de forma que entre un 50-60% de la población mayor de 60 años muestra divertículos en el colon izquierdo, especialmente en el sigma (14,15,22,106). Aunque menos del 5% de los pacientes con diverticulosis desarrollan un primer episodio de DA, este hecho hace que la DA sea una enfermedad con una alta prevalencia en nuestro medio y una de las causas más frecuentes de atención médica urgente (2).

Tanto la enfermedad diverticular como la DA están relacionadas con la edad (12) y el envejecimiento poblacional, pero en los últimos años se ha visto un incremento de ambas entidades en población cada vez más joven, especialmente varones (5,64). Sin embargo, a medida que la población envejece, la presencia de divertículos se hace más evidente en el sexo femenino. También parece documentado que los pacientes más jóvenes presentan un curso más agresivo de la enfermedad y con más recurrencias (213). En general, alrededor del 20% de los pacientes con un episodio de DA experimentaron recurrencia y la probabilidad de recurrencia aumenta con el número de episodios (107).

En nuestro primer estudio, se halló una clara tendencia a que la DA afectara mayoritariamente a varones cuando la edad de la población analizada era < 50 años, y parece especialmente relevante que hasta un 13,6% de los varones con DA tuvieran menos de 40 años. También se observó una mayor tendencia a la afectación de la enfermedad por encima de los 60 años en las mujeres. En el estudio prospectivo, los resultados mostraron la misma tendencia, con una afectación en varones en unos rangos de edad de entre 39-82 años y en mujeres de entre 46-88 años. Ambos resultados coinciden con las publicaciones más recientes.

Sin embargo, y, a diferencia de la literatura, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de la gravedad de la enfermedad por sexo y edad en el estudio retrospectivo. Este análisis no se realizó en el estudio prospectivo debido a un menor número de casos y a la práctica ausencia de casos graves. Debemos recordar que en ambos estudios se establecieron tres niveles de gravedad: leve, localmente complicada y complicada, siguiendo la clasificación de Neff modificada, en lugar de categorizarlas simplemente como DA no complicada y complicada.

Según nuestros hallazgos, la tríada más frecuente de presentación clínica de la DACI, es la presencia de dolor en FII/hipogastrio, leucocitosis y fiebre a pesar de que son síntomas inespecíficos que pueden aparecer en otros procesos (7,162). Hackford y cols. observaron que

la fiebre estaba presente en tan solo el 25% de los casos y que en un 64% de pacientes no había leucocitosis (214).

El 100% de nuestros pacientes, tanto en el estudio retrospectivo como en el prospectivo, presentaron dolor como síntoma clínico principal. En el estudio retrospectivo, la fiebre se presentó en un escaso número de pacientes (10,4%) y la leucocitosis en un 62,3%. En el estudio prospectivo, la fiebre estuvo presente en el 10% de los pacientes con diagnóstico final de DACI y la leucocitosis en un 62%. Se debe en cuenta que en el estudio retrospectivo se consideró leucocitosis con cifras  $> 12.000$  leucocitos/ $\text{mm}^3$ , mientras que en el estudio prospectivo el nivel de corte fue de  $11.000$  leucocitos/ $\text{mm}^3$ .

A pesar de que en la literatura no se ha podido demostrar claramente que la leucocitosis tenga relación con el nivel de severidad de la DA (diferenciación entre complicada y no complicada) ni tampoco su valor como predictor de perforación o de mortalidad (148,151,153,215), en el estudio retrospectivo se observó que el nivel de leucocitos en sangre se correlacionaba con el aumento de la estancia hospitalaria, así como con la gravedad de la DA establecida por imagen, de acuerdo con otros artículos publicados (148,149).

No sucedió lo mismo con los niveles de PCR. Según la literatura, éstos se correlacionan con la severidad del cuadro (148–151). Aunque en nuestro estudio retrospectivo la PCR se mostró elevada en todos los pacientes, hallazgo que coincide con el estudio de Laméris et al (154), esta elevación no fue proporcional al nivel de gravedad del episodio de DA.

Sin embargo, los resultados del estudio prospectivo, parecen estar más de acuerdo con lo publicado en la literatura. No se encontró correlación entre el nivel de leucocitosis y la gravedad de la DACI (Neff =0 o Neff >0), pero los niveles de PCR fueron elevados en todos los pacientes y se correlacionaron claramente con el grado de severidad del cuadro.

Aunque se puede establecer un diagnóstico de presunción de DACI combinando datos clínicos y analíticos (154,155) habitualmente, la DACI, se manifiesta con síntomas inespecíficos que no únicamente afectan a la FII, por lo que el diagnóstico diferencial debe realizarse con otras entidades (7). La mayoría de autores coinciden en que se debe confirmar la sospecha de DA mediante técnicas de imagen para confirmar el diagnóstico, evitar su confusión con otros cuadros inflamatorios agudos, y evaluar su extensión y posibles complicaciones (2,105,115,156,216).

En este sentido, la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de la DACI ha sido controvertida (156) y su uso muestra una gran variabilidad geográfica (217), a pesar de que la recomendación de utilizar la ecografía como primera técnica diagnóstica parece que se va imponiendo en las más recientes guías clínicas (155,180,218). Como se ha comentado, el hecho de que la DA sea una enfermedad de alta prevalencia y que en los últimos años exista una clara tendencia a un aumento de la afectación de pacientes varones jóvenes, un cambio hacia el uso de la ecografía en lugar de la TC reduciría la exposición a las radiaciones ionizantes y evitaría la administración de contraste iodado endovenoso, no exento de complicaciones.

Nuestro estudio retrospectivo confirma que la ecografía es una técnica de utilidad en el primer escalón de la evaluación diagnóstica de la DACI leve y localmente complicada. Además, es capaz de evaluar y detectar deficiencias en las clasificaciones de la DA, en su valoración de la gravedad y del pronóstico de esta enfermedad. En coherencia con el protocolo hospitalario de actuación utilizado, se observó una mayor indicación de la ecografía como técnica inicial diagnóstica en los casos en los que se sospechó clínicamente DACI leve o localmente complicada y de la TC en la DACI clínicamente complicada. Los principales motivos de las desviaciones de cumplimiento del protocolo no se relacionaron con la gravedad de la DACI, sino con la ausencia de radiólogo en la franja horaria de ingreso en urgencias o inexperiencia del radiólogo en ecografía abdominal.

La mayoría de los pacientes con DACI leve diagnosticados por TC, se podrían haber beneficiado de una ecografía como técnica inicial, sin necesidad de TC adicional, de existir un radiólogo abdominal con experiencia o radiólogo de presencia. Cuando se pudo realizar una ecografía de inicio, una gran proporción de las DACI localmente complicadas fueron correctamente diagnosticadas y no precisaron nuevas pruebas de imagen. Podría inferirse que un buen número de los 29 pacientes con DACI leve y de los 32 con DACI localmente complicada, a los que se realizó TC inicial por motivos no clínicos podrían también haberse beneficiado de una ecografía. Esto se deduce de tres hechos: (1) el porcentaje de revaloración por TC de los casos inicialmente diagnosticados por ecografía fue bajo (14,2%); (2) únicamente empeoró el estadiaje en 3 pacientes inicialmente diagnosticados como leves por ecografía; (3) en 4 de los 6 pacientes con DACI localmente complicada, a los que se realizaron ambas técnicas, los hallazgos fueron idénticos; y (4) únicamente en 3 pacientes la ecografía fue difícil técnicamente o no concluyente. Al ser un estudio retrospectivo no fue posible saber si los tres pacientes

diagnosticados como leves por ecografía y posteriormente de mayor gravedad por TC lo fueron por una ecografía con limitaciones de interpretación o por mala evolución clínica.

La elevada fiabilidad de los hallazgos ecográficos en la DACI leve y localmente complicada de nuestra serie avalarían la utilización de la ecografía como técnica diagnóstica inicial en la DACI y son acordes con las recomendaciones de otros autores (7,156,161,163) situándose en la línea de la propuesta de enfoque escalonado o *step-up approach* de Andeweg et al (155), las recomendaciones de la *European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology* (EFSUMB) (218) y en la última guía clínica de la *World Society of Emergency Surgery* de 2020 (180) .

En la literatura tampoco se han demostrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la sensibilidad y especificidad de la ecografía y la TC para el diagnóstico inicial de la DACI (162,203). En nuestro estudio retrospectivo no se han podido calcular la sensibilidad y especificidad de ambas técnicas por la ausencia de un “*gold standard*”, pero se ha demostrado ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre la utilización de una u otra técnica y la estancia hospitalaria para DACI leve y localmente complicada.

Sin embargo, en el estudio prospectivo, se demuestra que, cuando se compara con el gold-standard del "diagnóstico final" realizado por un equipo de expertos, el rendimiento de la ecografía en el diagnóstico de la DACI leve y moderada, que acumulan la mayoría de los casos, es similar al obtenido con la TC, en términos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN. La ecografía fue capaz de detectar al 94% de los pacientes con DACI sin necesidad de otras pruebas de imagen y de diferenciarla de otras causas de dolor abdominal agudo.

Además, la ecografía mostró un nivel de concordancia moderado con la TC a la hora de predecir el grado de gravedad de la DACI según la clasificación de Neff modificada. Este nivel de concordancia difirió según el radiólogo que realizara el examen. Cabe destacar que, aunque el nivel de formación y experiencia de los radiólogos participantes en el estudio era comparable, y todos ellos llevaban más de 15 años trabajando juntos en la misma unidad asistencial, la actuación de uno de ellos fue superior en concordancia diagnóstica (nivel de concordancia sustancial) y en el uso del Doppler color. Esto sugiere que se debería aumentar la formación de los radiólogos abdominales en ecografía intestinal y en las indicaciones de uso del Doppler color, estandarizar los protocolos de estudio ecográfico en las unidades clínicas y especificar mejor las variantes técnicas de la prueba.

Pocos estudios han comparado la precisión de la TC y la ecografía en el diagnóstico de la diverticulitis colónica aguda. Dos revisiones sistemáticas y un metaanálisis concluyeron que ambas técnicas tienen un rendimiento similar en cuanto a sensibilidad y especificidad (155,165). Ambas revisiones coincidieron en que la ecografía y la TC pueden utilizarse con seguridad como herramienta diagnóstica inicial, aunque se afirma que la TC tiene más probabilidades de identificar diagnósticos alternativos.

Sin embargo, distintos estudios muestran diferencias geográficas entre el uso de ambas técnicas, lo que da lugar a diferentes recomendaciones en las guías clínicas locales. En general la ecografía se utiliza más en Europa y se considera una herramienta diagnóstica inicial válida (180,193,203,218,219), mientras que las guías estadounidenses recomiendan la TC como herramienta inicial (125,220,221). A pesar de los resultados de los metaanálisis mencionados, una reciente actualización americana sobre el manejo de la diverticulitis aguda vuelve a considerar la TC como la única prueba diagnóstica recomendada (222).

Hasta donde sabemos, la mayoría de los estudios publicados destinados a comparar el rendimiento de la ecografía frente a la TC no incluyeron pacientes en los que se realizaran ambas pruebas. Se han detectado dos únicos estudios en los que se utilizaron ambas técnicas en el mismo paciente. Pradel et al. realizaron en 1997 un estudio prospectivo de 64 pacientes con sospecha clínica de diverticulitis colónica aguda y demostraron una precisión del 84% para ambas técnicas. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en términos de sensibilidad (85% ECO y 91% TC) y especificidad (84% ECO y 91% TC), ni para la capacidad de diferenciar entre diagnósticos alternativos (sensibilidad del 33% ECO y 50% TC). Los autores concluyeron que la ECO y la TC tenían una precisión similar (162). Nuestro estudio prospectivo no mostró diferencias significativas entre las dos técnicas, con una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN similares. Por lo tanto, puede extraerse la misma conclusión que en el estudio de Pradel, pero con mejores métricas de rendimiento para la diferenciación de la DACI de otras entidades con clínica similar, lo que podría explicarse por los avances técnicos de la ecografía.

Un estudio más reciente, realizado por Ripollés et al (2021), comparó la ecografía y la TC en pacientes con sospecha clínica de DA (173). En este estudio no se partió de la sospecha clínica de DACI, sino que el diagnóstico se confirmó inicialmente mediante ecografía. Se incluyeron 240 pacientes con diagnóstico ecográfico de diverticulitis aguda y se compararon los resultados con los de una TC posterior. El objetivo era determinar si la ecografía podía diferenciar entre

DA complicada y no complicada siguiendo la clasificación de la Sociedad Mundial de Cirugía de Urgencia (WSES)(180). La sensibilidad para el diagnóstico de diverticulitis complicada con ecografía fue del 84% y la especificidad del 95,8%. Se concluyó que la ecografía es una técnica eficaz para diferenciar la DA complicada de la no complicada. Además, la mayoría de los pacientes (24 de 27) que fueron clasificados erróneamente por ECO como DA no complicada fueron clasificados por TC como estadio Ia de la WSES. En cambio, pocos pacientes de nuestro estudio prospectivo tenían DA, ya que la mayoría presentaban signos radiológicos de DACI leve o localmente complicada. Esto se explica en parte por el pequeño número de pacientes estudiados, de los cuales sólo 50 tuvieron un diagnóstico final de DACI. Al igual que el estudio de Ripollés et al. (173), nuestro estudio subestimó el grado de gravedad de la DACI en un pequeño porcentaje de pacientes y todos estos casos fueron diagnosticados posteriormente como estadio Ia con TC. Además, ninguno de estos pacientes requirió tratamiento quirúrgico. Es importante señalar que un único caso de estadio IV fue infradiagnosticado como estadio II por la ECO.

Otro hallazgo importante fue que el grado de concordancia entre TC y ECO fue mayor cuando la gravedad se simplificó como estadio 0 o estadio > 0 en el caso de que la ECO fuera realizada por un radiólogo experimentado.

Las técnicas de imagen que se utilizan para el diagnóstico de la DA deben proporcionar, además, una esmerada clasificación de gravedad con valor pronóstico, para que sean de utilidad en la elección del tratamiento idóneo de la DACI.

### **Utilidad de las clasificaciones de gravedad.**

Cuando se comparan los hallazgos de nuestro estudio retrospectivo con las clasificaciones publicadas, la DACI leve, en la que únicamente se encuentran divertículos y engrosamiento mural, sólo está contemplada en dos clasificaciones: la de Kaiser (Grado 0) y el consenso alemán (Grado Ia). Cuando además aparece flemón asociado, las clasificaciones de Hinchey y Hinchey modificado sobrevaloran la DACI, al igual que el resto de las clasificaciones, excepto las de Neff y de Neff-modificada (Grado 0).

En la DACI localmente complicada, la aparición de líquido peri-colónico o pélvico de forma localizada no se contempla en ninguna clasificación descrita hasta la fecha de la realización de

este estudio, pero consideramos que podría ser un marcador subrogado de gravedad, dado que en nuestro estudio su detección se asocia a mayor estancia hospitalaria y leucocitosis, exactamente igual que lo que pasa con el neumoperitoneo localizado. Actualmente, la clasificación de la WSES del 2020 es la única que valora el hallazgo de una pequeña cantidad de líquido peri-colónico sin absceso y lo equipara, en cuanto a gravedad, a la presencia de pequeñas burbujas de gas en la grasa adyacente al colon (Estadio 1).

El neumoperitoneo localizado se contempla en la clasificación de Neff-modificada y en el consenso alemán, no coincidiendo en el grado (Ia en la primera y IIa en el segundo). En la clasificación de la WSES también se contempla, y se considera estadio 1.

En cuanto a los abscesos, Hinchey y Hinchey-modificada no permiten su clasificación en función del tamaño, sino de su localización y subestiman la gravedad de la DACI cuando los abscesos se encuentran en localizaciones diferentes a la región peri-colónica respecto a otras clasificaciones. Otras categorizaciones tampoco diferencian el tamaño de los abscesos (Kaiser, Hansen/Stock y Siewert). En cambio, en nuestro estudio hemos encontrado diferencias significativas en el grado de gravedad en función de la presencia de un absceso de más de 4 cm y/o de líquido libre, lo cual supone el incremento de gravedad de localmente complicada a complicada.

La presencia de abscesos fuera del espacio peri colónico o pélvico se clasifica como grado III en las clasificaciones de Neff y Neff modificada, estando más acordes con la evolución de la enfermedad descrita en nuestra serie. Existe sólo una clasificación que coincida con la de Neff en este aspecto (Clasificación de Kaiser) mientras que otras no contemplan la localización de los abscesos o la subestiman.

Cuando aparece líquido libre intraabdominal, asociado o no a neumoperitoneo, se considera una DACI grado IV en las Neff y Neff modificada. Las clasificaciones de Hinchey y Hinchey-modificada describen hallazgos quirúrgicos (peritonitis purulenta o peritonitis fecaloidea). La presencia de neumoperitoneo libre se considera DACI grado IIc o III en el resto de las clasificaciones. Únicamente las clasificaciones de Buckley, Neff y Neff-modificada diferencian entre DACI leve, moderada o localmente complicada y severa complicada, aunque la gradación no coincide.

En nuestros estudios, la clasificación de Neff modificada es la que se adapta mejor a los hallazgos por ecografía y TC, aunque existen otros que han demostrado tener significación



clínica que no están contemplados en ella, como la presencia de líquido locorreional. Actualmente, la clasificación de la WSES ha introducido este hallazgo e incluso, la presencia de gas focal a distancia, a más de 5cm del colon afectado, diferenciándolos de hallazgos más sugestivos de peritonitis (líquido libre o gas difuso). A pesar de la mejora de las clasificaciones y la inclusión de más hallazgos de imagen, la denominación genérica de muchas de ellas en DA no complicada y complicada se correlaciona de forma insuficiente con la evolución clínica de los pacientes, no teniendo en cuenta estadios intermedios que puedan tener diferencias en cuanto a pronóstico y estancia hospitalaria.

En cuanto a las técnicas de imagen se refiere, si bien parece demostrado que la ecografía es una técnica de gran utilidad y fiabilidad para el diagnóstico de la DA, así como para establecer el nivel de gravedad y su diferenciación con otras entidades que puedan manifestarse clínicamente de forma similar, se observa una gran variabilidad en las recomendaciones de la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA. Existe una mayor tendencia a recomendar el uso de la TC en países como EEUU, mientras que las guías y consensos europeos están, en general, más de acuerdo en utilizar la ecografía como técnica de diagnóstico inicial, como destacan Díez-Tascón y Buitrago-Weiland en su revisión sobre el tema publicada en 2020 (217). Dichas autoras revisan la evidencia disponible sobre la utilización de la TC y la ecografía en el diagnóstico inicial de la DA, comparan las recomendaciones, analizan las razones de las discordancias y extraen conclusiones a partir de una búsqueda eficiente de la evidencia siguiendo la pirámide de Haynes e incluyendo únicamente información de los niveles superiores (5s, 4s y 3s). En su revisión destacan el escaso número de estudios de calidad publicados hasta la fecha del estudio (2020), pero concluyen que no existen diferencias significativas entre la ecografía y la TC en cuanto a la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico inicial de la DA. Además, constatan una falta de evidencia científica para limitar la utilización de la ecografía, sobre todo en casos leves.

Existen dos revisiones sistemáticas con metaanálisis, de Lameris et al., del 2008 (165) y de Andeweg et al. en 2014 (155), en las que no se encuentran diferencias significativas en cuanto a sensibilidad y especificidad entre ambas técnicas. La revisión sistemática de Lijegren et al. de 2007 (223), no realiza metaanálisis por la baja calidad metodológica de los estudios, y concluye que la ecografía es la técnica inicial de elección para el diagnóstico de la DA, pero con un nivel de evidencia débil en la fecha de la revisión, por lo que aboga por la realización de estudios de más calidad. Como ya se ha comentado, el estudio prospectivo de Ripollés et al. halló que la

ecografía es una técnica eficaz para distinguir entre DA complicada y no complicada, con una sensibilidad del 84% y una especificidad del 95,8% para su diagnóstico (163).

La encuesta realizada a radiólogos españoles presentada en esta tesis como Estudio 2 tenía como objetivo conocer la realidad del manejo de la DA en España a través del conocimiento y práctica diaria de sus radiólogos. De los resultados extraídos del análisis de las respuestas, llama la atención que sólo el 48,4% de los radiólogos admite tener en su hospital un protocolo bien definido para el manejo radiológico de la DA. No obstante, el porcentaje de utilización de protocolos es mayor en los S-OS y en los hospitales con mayor número de camas. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al protocolo que se utiliza (TC o ecografía de inicio y reservar TC para casos no diagnósticos, confusos o graves) en función de la organización o del tamaño de hospital, pero llama la atención una mayor tendencia a la utilización de la ecografía en hospitales no S-OS y en hospitales de < 250 camas. Estos resultados reflejan la falta de consenso que existe sobre la aproximación al diagnóstico inicial de la DA.

Cuando analizamos la práctica diaria verdadera de los radiólogos encuestados, se observan algunas divergencias respecto a sus propios protocolos. En horario laboral, los hospitales de >500 camas utilizan la ecografía inicial de forma sistemática solo en un 18,3% de los casos, frente al 41,7% de los <250 camas ( $p<0,05$ ). De forma similar, tanto los S-OS como los no OS la utilizan en menos del 30% de los casos. Estos porcentajes demuestran una menor tasa de utilización de la ecografía que la que tienen establecida en sus propios protocolos. Esto, probablemente, sea debido a que entre un 30-50% de los servicios, independientemente de su organización o del tamaño de hospital, dejan a la elección del radiólogo la técnica a utilizar, en función de su experiencia o de la gravedad clínica de la DA. Estos resultados también se observan entre los radiólogos presenciales fuera del horario laboral.

A pesar de la menor utilización de la ecografía como técnica diagnóstica inicial de la DA, aproximadamente el 72% de los encuestados están de acuerdo en utilizarla como técnica de inicio para su diagnóstico y reservar la TC para las dudas diagnósticas o las ecografías no concluyentes. Esta tendencia se observa claramente en los S-OS, si bien es en este tipo de organización donde menos se utiliza esta técnica en la práctica diaria y donde existe más disparidad entre los protocolos establecidos y la práctica clínica real. Paradójicamente, en los hospitales de <250 camas, el grado de acuerdo de los radiólogos con la utilización de la

ecografía como técnica inicial para el diagnóstico de la DA es del 34% y, sin embargo, es en estos hospitales donde el porcentaje real de utilización de la ecografía es mayor en la práctica diaria (41,7%).

Cuando se analizan los motivos por los que se utiliza la TC inicial en horario laboral, el principal motivo aludido es que dicha técnica necesita de una menor experiencia para ser informada. Otros motivos son la falta de conocimientos sobre el tema o la falta de organización por OS. Asimismo sorprende que, entre 33-42% de casos, el motivo sea que los radiólogos abdominales no tienen conocimientos suficientes en ecografía de la DA y que, hasta en un 17% de los hospitales S-OS, se utiliza la TC por exigencia de los servicios de cirugía. Por el contrario, parece lógico que fuera del horario laboral los motivos de utilización de la TC sean la falta de experiencia del radiólogo de guardia, dado que las guardias las asumen radiólogos generales o no especializados en radiología abdominal o bien, a través de la telerradiología por falta de radiólogo presencial.

Cuando preguntamos a los cirujanos españoles sobre la utilidad de la ecografía como técnica diagnóstica de la DACI (Estudio 3), están de acuerdo en que se trata de una técnica útil en unos porcentajes prácticamente idénticos a los de los radiólogos de abdomen (69,7% cirujanos; 72% radiólogos) lo que hace pensar que el consenso entre ambas especialidades para establecer una primera aproximación al papel de la ecografía en el diagnóstico de la DACI debería ser fácil. Sin embargo, como se ha comentado, en la práctica habitual de los radiólogos existe una gran variabilidad entre centros, horarios y experiencia. No así entre los cirujanos que, en contra de su opinión sobre la utilidad de la ecografía, solicitan mayoritariamente una TC. El principal motivo es que creen que la TC es mejor que la ecografía para establecer el grado y el pronóstico de la DACI, no para su diagnóstico. Por otro lado, un porcentaje no despreciable de cirujanos prefieren ver e interpretar ellos mismos las imágenes, por lo que la TC se convierte en imperativa. Otro dato sorprendente es que casi un 35% de los cirujanos aducen que uno de los motivos por los cuales piden TC es porque los radiólogos de sus hospitales así lo prefieren. De este último dato, así como de los datos obtenidos de la encuesta a los radiólogos, podemos deducir que la utilización de la TC está más promovida por los propios radiólogos que por los cirujanos. Los porcentajes de utilización de una técnica u otra en el diagnóstico de la DACI que resultan de la encuesta a los cirujanos bolivianos son los mismos que en nuestro país. No así alguno de los motivos. Los cirujanos bolivianos, al igual que los españoles también aducen que la TC es mejor técnica para establecer el grado y el pronóstico de la DA y también prefieren

interpretar ellos mismos las imágenes, aunque ninguno de los encuestados respondió que fueran los radiólogos de sus hospitales los que preferían dicha técnica.

A favor de la ecografía y a pesar de los resultados previamente mencionados, más del 91% de los radiólogos encuestados opinan que tanto los radiólogos generales como los abdominales deben formarse en el diagnóstico de la DA mediante ecografía. De ser así, probablemente aumentaría la utilización de dicha técnica en la práctica clínica real y quizás también aumentaría la confianza del resto de especialistas, especialmente de los cirujanos.

Los hospitales con mayor número de camas y los S-OS son los que de forma mayoritaria forman residentes de radiodiagnóstico. Sin embargo, poco más de la mitad de los radiólogos pertenecientes a estos hospitales o servicios opina que sus residentes salen bien formados en ecografía para el diagnóstico de la DA. Esto se podría explicar por la elevada tasa de utilización de la TC como técnica inicial tanto en horario laboral como fuera del mismo, así como por el hecho de dejar a la elección del radiólogo la utilización de una u otra técnica en función de su experiencia.

En cuanto a la ecografía con contraste, aproximadamente una cuarta parte de los radiólogos encuestados afirma que puede ser útil tanto en el diagnóstico como en el seguimiento de la DA, sin diferencias entre tamaños de hospitales ni tipo de organización. A pesar de ello, únicamente la utilizan de forma rutinaria alrededor del 1% de los radiólogos encuestados y menos del 7% reconoce utilizarla en ocasiones (hospitales de >500 camas independientemente de la organización del servicio de radiología). Aproximadamente la mitad de los radiólogos no creen que pueda aportar información adicional para la toma de decisiones. Es probable que ello se deba a la escasa experiencia existente en la utilización de la ecografía con contraste para el diagnóstico o el seguimiento de la DA. Otro motivo sería que el diagnóstico de la DA se suele realizar de forma urgente, por lo que la utilización del contraste ecográfico supone un mayor tiempo de exploración, únicamente justificado si se demostrara que puede aportar información adicional que cambie el manejo posterior del paciente (p ej. distinción entre flemón y absceso). No hemos encontrado en la literatura publicaciones sobre este tema.

La utilización de clasificaciones para estadificar la gravedad de la DA es variable y, sin embargo, más del 95% de los radiólogos opina que debería haber un consenso para utilizar la misma categorización. Las clasificaciones se utilizan de forma más frecuente en la práctica diaria en

servicios de radiología S-OS y en hospitales con mayor número de camas, con diferencias estadísticamente significativas respecto al resto.

La clasificación más utilizada sigue siendo, hoy en día, la clasificación de Hinchey, a pesar de que se trata de una clasificación que no recoge todos los hallazgos de los estudios de imagen de la DA. Teniendo en cuenta que el manejo y el pronóstico de la DA dependen de esos hallazgos, sería razonable pensar que se debería cambiar de clasificación para estadificar la DA, aplicando una que los recoja todos de forma detallada, independientemente de la técnica utilizada para su diagnóstico (ecografía o TC), y que permita establecer grados de gravedad intermedios entre la diverticulitis no complicada y la diverticulitis complicada. De hecho, menos del 50% de los radiólogos encuestados piensa que las clasificaciones actuales son suficientemente útiles para estadificar la DA. En este mismo sentido, también debería existir mayor acuerdo entre radiólogos y cirujanos en la clasificación a utilizar.

## Limitaciones y fortalezas

### Estudio 1

Entre las limitaciones del estudio se cuentan que es un estudio retrospectivo y unicéntrico, realizado en un entorno en el que los radiólogos de aparato digestivo contaban con amplia experiencia y dedicación en ecografía abdominal de urgencia. No obstante, sólo 3 de los radiólogos que intervinieron pertenecían al área de digestivo. Creemos que un punto fuerte del estudio es que refleja la realidad asistencial en un centro de nivel medio, en el que el radiólogo de guardia no se halla de presencia física durante toda la jornada y que, además, puede pertenecer a un área distinta a la abdominal. Asimismo, el número de casos de la serie es elevado, por lo que con probabilidad los resultados se pueden extrapolar a otros centros del país con un nivel asistencial similar.

Otra limitación es que no fue posible contrastar el resultado de la ecografía (cuando se utilizó como técnica de imagen única) con una TC de referencia para detectar complicaciones a distancia. Por tanto, es posible que algunos casos de DACI localmente complicada o complicada fueran infraestimados como DACI leve. No obstante, en más de la mitad de los pacientes se utilizó la ecografía como única prueba inicial de imagen y sólo hubo que reevaluar a 6, de los cuales sólo en 3 hubo un empeoramiento de la clasificación. La posible infraestimación de

gravedad de los pacientes diagnosticados por ecografía como DACI leve no afectó su evolución clínica, ya que evolucionaron a curación con el tratamiento aplicado.

### Estudio 2

Entre sus limitaciones se cuenta que es difícil calcular con precisión la tasa de respuesta a la encuesta, dada la incertidumbre sobre el número de radiólogos que realmente recibieron la invitación. Sin embargo, el número absoluto de respuestas parece suficientemente representativo de la realidad de nuestros servicios. Además, existe una participación equilibrada de diferentes tipos de hospitales (tamaño de hospital y tipo de organización), lo que sugiere que los resultados podrían generalizarse a la práctica real en el país. El estudio también puede estar limitado por un sesgo de autoevaluación, ya que se ha demostrado que las autoevaluaciones sobrevaloran los resultados propios (224).

### Estudio 3

La evaluación de resultados de las dos encuestas entre cirujanos se ve limitada por el hecho de estar dirigida a especialistas de un área determinada de la cirugía general, los miembros de los grupos ERAS español y boliviano. Al igual que la encuesta entre radiólogos, se debe tener en cuenta el sesgo de autoevaluación y que el porcentaje de respuesta es incierto, pero la distribución de los resultados puede favorecer la generalización de los mismos.

### Estudio 4

La principal limitación es el número de pacientes incluidos, que no permitió realizar algunas comparaciones. Sin embargo, todos los pacientes fueron estudiados dentro de un protocolo de estudio homogéneo, se sometieron a ambas pruebas de imagen, que fueron realizadas e informadas por un número limitado de radiólogos siguiendo un protocolo estandarizado y con enmascaramiento, lo que puede aumentar la solidez de los resultados. Otro posible sesgo de los resultados ecográficos es el diferente grado de utilización de la técnica Doppler Color por parte del radiólogo que realizó la exploración. En tercer lugar, hubo pocos pacientes con DACI complicada y/o estadios de gravedad elevados, lo que puede limitar la extrapolación de los resultados. Sin embargo, esta elevada proporción de casos leves y moderados puede proporcionar una recomendación sólida para el uso de la ecografía en este grupo seleccionado de pacientes. Además, la inclusión de radiólogos experimentados puede sobrestimar la

concordancia entre la ecografía y la TC. Por último, la revisión de las imágenes ecográficas puede resultar difícil, ya que depende del operador.

### Implicaciones clínicas

- La elevada fiabilidad de los hallazgos ecográficos en la DACI leve y localmente complicada avalan la utilización de la ecografía como técnica diagnóstica inicial en la DACI.
- La elevada prevalencia de la DA y la afectación en pacientes cada vez más jóvenes también avalan la utilización de la ecografía como técnica diagnóstica dado que no utiliza radiaciones ionizantes.
- La TC se debería reservar para casos dudosos, ecografías no concluyentes o sospecha clínica de DACI complicada.
- Se necesita mejorar la formación de los radiólogos y de los médicos residentes en ecografía intestinal.
- Es preciso crear algoritmos homogéneos de diagnóstico radiológico de la DACI para disminuir la variabilidad.
- Se debe generalizar el uso de protocolos técnicos de las exploraciones ecográficas en la DACI y de los informes emitidos.

# Líneas futuras





- La clasificación de Hinchey no recoge todos los hallazgos de imagen, por lo que creemos necesaria la difusión de las clasificaciones más actuales que proporcionan una mejor evaluación de los hallazgos (clasificación de WSES).
- Debería desarrollarse un sistema de clasificación de la DA consensuado, que incluya todos los hallazgos de imagen, tenga en cuenta estadios intermedios, establezca factores pronósticos y sirva como guía para el manejo terapéutico.
- Deberían realizarse estudios utilizando bases de datos que incluyan los hallazgos de imagen y todos los datos clínicos y analíticos extraídos de las historias clínicas y desarrollar algoritmos, a través de Inteligencia Artificial que permitan establecer de forma exacta los factores de riesgo para desarrollar divertículos y enfermedad diverticular, factores pronósticos de gravedad de la DA y riesgo de recurrencia.



# Conclusiones



### **En cuanto a la forma de presentación de la DACI:**

1. A pesar de que se puede realizar un diagnóstico de presunción utilizando datos clínicos y analíticos, los síntomas son inespecíficos, por lo que se necesitan pruebas de imagen para confirmar el diagnóstico, establecer la gravedad del cuadro y su pronóstico.

### **En cuanto a las técnicas de imagen:**

2. La ecografía es una técnica útil en el diagnóstico de la DACI leve y localmente complicada y para diferenciarla de otras entidades con síntomas similares.
3. Existe una gran variabilidad en cuanto a la técnica utilizada para el diagnóstico inicial de la DA (TC o ecografía), existiendo diferencias entre hospitales.
4. No todos los hospitales de nuestro medio tienen establecido un protocolo de manejo radiológico de la DA.
5. Cuando existe protocolo de manejo radiológico, se observa variabilidad entre el protocolo establecido y la práctica clínica real dentro del propio hospital.
6. Frecuentemente, el hecho de utilizar TC de inicio en el diagnóstico de la DA se debe a la falta de radiólogos experimentados en ecografía intestinal, a no estar organizados los servicios por órgano y sistema, a la teleradiología e incluso a la creencia de algunos radiólogos que la TC es mejor.
7. No se encontraron diferencias significativas entre radiólogos y cirujanos en las creencias sobre la utilidad de la ecografía para el diagnóstico de la DA. En cambio, existen diferencias en la percepción de su fiabilidad para establecer el nivel de gravedad y el pronóstico.
8. La ecografía mostró una concordancia moderada con la TC en la predicción del nivel de gravedad de la DACI según la clasificación de Neff modificada.
9. Esta concordancia se convierte en sustancial cuando el radiólogo es más experto en ecografía de la DACI.
10. La ecografía realizada por radiólogos experimentados tiene un rendimiento similar al de la TC en la diferenciación entre la DACI y otros cuadros de dolor abdominal agudo con presentación clínica similar.

11. La mayoría de los radiólogos está de acuerdo en que debería existir mayor formación en ecografía para el diagnóstico de la DACI y únicamente la mitad de ellos cree que los residentes de radiología están bien formados.

### **En cuanto a las clasificaciones de la DA:**

12. La clasificación genérica de las DACI en no complicadas y complicadas refleja de forma insuficiente la evolución clínica de los pacientes.
13. Existen hallazgos de imagen en las DACI llamadas complicadas (especialmente el gas local, el líquido locorregional en escasa cantidad y el tamaño de los abscesos) que muestran diferencias significativas en la evolución clínica, por lo que en las clasificaciones deberían contemplarse estadios intermedios como la DACI localmente complicada.
14. Existe una gran variedad de clasificaciones de la DA según hallazgos de imagen y ninguna contempla todos los hallazgos y/o estadios intermedios de gravedad. Las clasificaciones de Neff modificada y de la WSES son las que mejor recogen dichos hallazgos.

# Bibliografía





## BIBLIOGRAFIA

1. Rezapour M, Ali S, Stollman N. Diverticular disease: An update on pathogenesis and management. *Gut Liver*. 2018;12(2):125–32.
2. Laméris W, Van Randen A, Wouter Van Es H, Van Heesewijk JPM, Van Ramshorst B, Bouma WH, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: Diagnostic accuracy study. *BMJ*. 2009;339(7711).
3. Klarenbeek BR, De Korte N, Van Der Peet DL, Cuesta MA. Review of current classifications for diverticular disease and a translation into clinical practice. Vol. 27, *International Journal of Colorectal Disease*. 2012.
4. Flor N, Maconi G, Cornalba G, Pickhardt PJ. The current role of radiologic and endoscopic imaging in the diagnosis and follow-up of colonic diverticular disease. Vol. 207, *American Journal of Roentgenology*. 2016.
5. Etzioni DA, MacK TM, Beart RW, Kaiser AM. Diverticulitis in the United States: 1998-2005: changing patterns of disease and treatment. *Ann Surg*. 2009;249(2).
6. Everhart JE, Ruhl CE. Burden of Digestive Diseases in the United States Part II: Lower Gastrointestinal Diseases. *Gastroenterology*. 2009;136(3).
7. Lembcke B. Diagnosis, differential diagnoses, and classification of diverticular disease. *Visz Gastrointest Med Surg*. 2015;31(2):95–102.
8. Painter NS, Burkitt DP. Diverticular disease of the colon, a 20th century problem. *Clin Gastroenterol*. 1975;4(1).
9. Humes DJ. Changing epidemiology: Does it increase our understanding? *Dig Dis*. 2012;30(1).
10. Jun S, Stollman N. Epidemiology of diverticular disease. *Bailliere's Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2002;16(4).
11. Delvaux M. Diverticular disease of the colon in Europe: Epidemiology, impact on citizen health and prevention. In: *Alimentary Pharmacology and Therapeutics, Supplement*. 2003.
12. Loffeld RJLF, van der Putten ABMM. Diverticular disease of the colon and concomitant abnormalities in patients undergoing endoscopic evaluation of the large bowel. *Color*

- Dis. 2002;4(3).
13. Salzman H, Lillie D. Diverticular disease: Diagnosis and treatment. Vol. 72, American Family Physician. 2005.
  14. Weizman A V., Nguyen GC. Diverticular disease: Epidemiology and management. Vol. 25, Canadian Journal of Gastroenterology. 2011.
  15. Hughes LE. Postmortem survey of diverticular disease of the colon. I. Diverticulosis and diverticulitis. Gut. 1969;10(5).
  16. Manousos ON, Truelove SC, Lumsden K. Prevalence of Colonic Diverticulosis in General Population of Oxford Area. Br Med J. 1967;3(5568).
  17. Parks TG. Natural history of diverticular disease of the colon. Clin Gastroenterol. 1975;4(1).
  18. Chan CC, Lo KKL, Chung ECH, Lo SS, Hon TYW. Colonic diverticulosis in Hong Kong: Distribution pattern and clinical significance. Clin Radiol. 1998;53(11).
  19. Ngoi SS, Chia J, Goh MY, Sim E, Rauff A. Surgical management of right colon diverticulitis. Dis Colon Rectum. 1992;35(8).
  20. Markham NI. Diverticulitis of the right colon - Experience from Hong Kong. Gut. 1992;33(4).
  21. Wang FW, Chuang HY, Tu MS, King TM, Wang JH, Hsu CW, et al. Prevalence and risk factors of asymptomatic colorectal diverticulosis in Taiwan. BMC Gastroenterol. 2015;15(1).
  22. Peery AF, Keku TO, Martin CF, Eluri S, Runge T, Galanko JA, et al. Distribution and Characteristics of Colonic Diverticula in a United States Screening Population. Clin Gastroenterol Hepatol. 2016;14(7).
  23. Sugihara K, Muto T, Morioka Y, Asano A, Yamamoto T. Diverticular disease of the colon in Japan a review of 615 cases. Dis Colon Rectum. 1984;27(8).
  24. Miura S, Kodaira S, Shatari T, Nishioka M, Hosoda Y, Hisa K. Recent trends in diverticulosis of the right colon in Japan: Retrospective review in a regional hospital. Dis Colon Rectum. 2000;43(10).
  25. Böhm SK. Risk factors for diverticulosis, diverticulitis, diverticular perforation, and

- bleeding: A plea for more subtle history taking. Vol. 31, *Viszeralmedizin: Gastrointestinal Medicine and Surgery*. 2015.
26. Meyers MA, Alonso DR, Gray GF, Baer JW. Pathogenesis of Bleeding Colonic Diverticulosis. *Gastroenterology*. 1976;71(4).
  27. Golder M, Burleigh DE, Belai A, Ghali L, Ashby D, Lunniss PJ, et al. Smooth muscle cholinergic denervation hypersensitivity in diverticular disease. *Lancet*. 2003;361(9373).
  28. Böttner M, Barrenschee M, Hellwig I, Harde J, Egberts JH, Becker T, et al. The enteric serotonergic system is altered in patients with diverticular disease. *Gut*. 2013;62(12).
  29. PAINTER NS, TRUELOVE SC, ARDRAN GM, TUCKEY M. SEGMENTATION AND THE LOCALIZATION OF INTRALUMINAL PRESSURES IN THE HUMAN COLON, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE PATHOGENESIS OF COLONIC DIVERTICULA. *Gastroenterology*. 1965;49.
  30. Bassotti G, Battaglia E, Spinozzi F, Pelli MA, Tonini M. Twenty-four hour recordings of colonic motility in patients with diverticular disease: Evidence for abnormal motility and propulsive activity. *Dis Colon Rectum*. 2001;44(12).
  31. Weinreich J, Andersen D. Intraluminal pressure in the sigmoid colon. II. Patients with sigmoid diverticula and related conditions. *Scand J Gastroenterol*. 1976;11(6).
  32. Whiteway J, Morson BC. Elastosis in diverticular disease of the sigmoid colon. *Gut*. 1985;26(3).
  33. Wess L, Eastwood MA, Wess TJ, Busuttill A, Miller A. Cross linking of collagen is increased in colonic diverticulosis. *Gut*. 1995;37(1).
  34. Scheff RT, Zuckerman G, Harter H, Delmez J, Koehler R. Diverticular disease in patients with chronic renal failure due to polycystic kidney disease. *Ann Intern Med*. 1980;92(2 I).
  35. Commane DM, Arasaradnam RP, Mills S, Mathers JC, Bradburn M. Diet, ageing and genetic factors in the pathogenesis of diverticular disease. Vol. 15, *World Journal of Gastroenterology*. 2009.
  36. Masoomi H, Buchberg BS, Magno C, Mills SD, Stamos MJ. Trends in diverticulitis

- management in the united states from 2002 to 2007. *Arch Surg.* 2011;146(4).
37. Rajendra S, Ho JJ. Colonic diverticular disease in a multiracial Asian patient population has an ethnic predilection. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2005;17(8).
  38. Loffeld RJLF. Diverticulosis of the colon is rare amongst immigrants living in the Zaanstreek region in the Netherlands. *Color Dis.* 2005;7(6).
  39. Stemmermann GN. Patterns of disease among japanese living in hawaii. *Arch Environ Health.* 1970;20(2).
  40. Granlund J, Svensson T, Olén O, Hjern F, Pedersen NL, Magnusson PKE, et al. The genetic influence on diverticular disease - A twin study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2012;35(9).
  41. Strate LL, Erichsen R, Baron JA, Mortensen J, Pedersen JK, Riis AH, et al. Heritability and familial aggregation of diverticular disease: A population-based study of twins and siblings. *Gastroenterology.* 2013;144(4).
  42. Painter NS. The cause of diverticular disease of the colon, its symptoms and its complications. Review and hypothesis. *J R Coll Surg Edinb.* 1985;30(2).
  43. Gear JSS, Fursdon P, Nolan DJ, Ware A, Mann JI, Brodribb AJM, et al. SYMPTOMLESS DIVERTICULAR DISEASE AND INTAKE OF DIETARY FIBRE. *Lancet.* 1979;313(8115).
  44. Manousos ON, Vrachliotis G, Papaevangelou G, Detorakis E, Doritis P, Stergiou L, et al. Relation of diverticulosis of the colon to environmental factors in Greece. *Am J Dig Dis.* 1973;18(3).
  45. Lin OS, Soon MS, Wu SS, Chen YY, Hwang KL, Triadafilopoulos G. Dietary habits and right-sided colonic diverticulosis. *Dis Colon Rectum.* 2000;43(10).
  46. Song JH, Kim YS, Lee JH, Ok KS, Ryu SH, Lee JH, et al. Clinical characteristics of colonic diverticulosis in Korea: A prospective study. *Korean J Intern Med.* 2010;25(2).
  47. Peery AF, Barrett PR, Park D, Rogers AJ, Galanko JA, Martin CF, et al. A high-fiber diet does not protect against asymptomatic diverticulosis. *Gastroenterology.* 2012;142(2).
  48. Peery AF, Sandler RS, Ahnen DJ, Galanko JA, Holm AN, Shaukat A, et al. Constipation and a low-fiber diet are not associated with diverticulosis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(12).
  49. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rockett HRH, Sampson L, Rimm EB, Willet WC. A

- prospective study of dietary fiber types and symptomatic diverticular disease in men. *J Nutr.* 1998;128(4).
50. Crowe FL, Appleby PN, Allen NE, Key TJ. Diet and risk of diverticular disease in Oxford cohort of European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): Prospective study of British vegetarians and non-vegetarians. *BMJ.* 2011;343(7817).
  51. Crowe FL, Balkwill A, Cairns BJ, Appleby PN, Green J, Reeves GK, et al. Source of dietary fibre and diverticular disease incidence: A prospective study of UK women. *Vol. 63, Gut.* 2014.
  52. Strate LL, Liu YL, Syngal S, Aldoori WH, Giovannucci EL. Nut, corn, and popcorn consumption and the incidence of diverticular disease. *JAMA.* 2008;300(8).
  53. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Wing AL, Trichopoulos D V., Willett WC. A prospective study of diet and the risk of symptomatic diverticular disease in men. *Am J Clin Nutr.* 1994;60(5).
  54. Hjern F, Wolk A, Håkansson N. Smoking and the risk of diverticular disease in women. *Br J Surg.* 2011;98(7).
  55. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Wing AL, Trichopoulos D V., Willett WC. A prospective study of alcohol, smoking, caffeine, and the risk of symptomatic diverticular disease in men. *Ann Epidemiol.* 1995;5(3).
  56. Turunen P, Wikström H, Carpelan-Holmström M, Kairaluoma P, Kruuna O, Scheinin T. Smoking increases the incidence of complicated diverticular disease of the sigmoid colon. *Vol. 99, Scandinavian Journal of Surgery.* 2010.
  57. Papagrigoriadis S, Macey L, Bourantas N, Rennie JA. Smoking may be associated with complications in diverticular disease. *Br J Surg.* 1999;86(7).
  58. Jansen A, Harenberg S, Grenda U, Elsing C. Risk factors for colonic diverticular bleeding: A westernized community based hospital study. *World J Gastroenterol.* 2009;15(4).
  59. Yamada A, Sugimoto T, Kondo S, Ohta M, Watabe H, Maeda S, et al. Assessment of the risk factors for colonic diverticular hemorrhage. *Dis Colon Rectum.* 2008;51(1).
  60. Tønnesen H, Engholm G, Møller H. Association between alcoholism and diverticulitis. *Br J Surg.* 1999;86(8).

61. Strate LL, Liu YL, Aldoori WH, Syngal S, Giovannucci EL. Obesity Increases the Risks of Diverticulitis and Diverticular Bleeding. *Gastroenterology*. 2009;136(1).
62. Strate LL. Lifestyle factors and the course of diverticular disease. *Dig Dis*. 2012;30(1).
63. Kopylov U, Ben-Horin S, Lahat A, Segev S, Avidan B, Carter D. Obesity, metabolic syndrome and the risk of development of colonic diverticulosis. *Digestion*. 2012;86(3).
64. Schauer PR, Ramos R, Ghiatas AA, Sirinek KR. Virulent diverticular disease in young obese men. *Am J Surg*. 1992;164(5).
65. Zaidi E, Daly B. CT and clinical features of acute diverticulitis in an urban U.S. population: Rising frequency in young, obese adults. Vol. 187, *American Journal of Roentgenology*. 2006.
66. Rosemar A, Angerås U, Rosengren A. Body mass index and diverticular disease: A 28-year follow-up study in men. *Dis Colon Rectum*. 2008;51(4).
67. Strate LL, Liu YL, Aldoori WH, Giovannucci EL. Physical activity decreases diverticular complications. *Am J Gastroenterol*. 2009;104(5).
68. Hjern F, Wolk A, Hkansson N. Obesity, physical inactivity, and colonic diverticular disease requiring hospitalization in women: A prospective cohort study. *Am J Gastroenterol*. 2012;107(2).
69. Ly NP, Litonjua A, Gold DR, Celedón JC. Gut microbiota, probiotics, and vitamin D: Interrelated exposures influencing allergy, asthma, and obesity? Vol. 127, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2011.
70. Ley RE, Bäckhed F, Turnbaugh P, Lozupone CA, Knight RD, Gordon JI. Obesity alters gut microbial ecology. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005;102(31).
71. Turnbaugh PJ, Bäckhed F, Fulton L, Gordon JI. Diet-Induced Obesity Is Linked to Marked but Reversible Alterations in the Mouse Distal Gut Microbiome. *Cell Host Microbe*. 2008;3(4).
72. Bohm SK. Excessive Body Weight and Diverticular Disease. Vol. 37, *Visceral Medicine*. 2021.
73. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Ascherio A, Stampfer MJ, Colditz GA, et al. Prospective study of physical activity and the risk of symptomatic diverticular disease in

- men. Gut. 1995;36(2).
74. Williams PT. Incident diverticular disease is inversely related to vigorous physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(5).
  75. Sakuta H, Suzuki T. Prevalence rates of type 2 diabetes and hypertension are elevated among middle-aged Japanese men with colonic diverticulum. *Environ Health Prev Med.* 2007;12(2).
  76. Domínguez Fernández E, Albrecht KH, Heemann U, Kohnle M, Erhard J, Stöblen F, et al. Prevalence of diverticulosis and incidence of bowel perforation after kidney transplantation in patients with polycystic kidney disease. *Transpl Int.* 1998;11(1).
  77. Sharp CK, Zeligman BE, Johnson AM, Duley I, Gabow PA. Evaluation of colonic diverticular disease in autosomal dominant polycystic kidney disease without end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis.* 1999;34(5).
  78. Morris CR, Harvey IM, Stebbings WSL, Hart AR. Incidence of perforated diverticulitis and risk factors for death in a UK population. In: *British Journal of Surgery.* 2008.
  79. Pourfarziani V, Mousavi-Nayeeni SM, Ghaheeri H, Assari S, Saadat SH, Panahi F, et al. The Outcome of Diverticulosis in Kidney Recipients With Polycystic Kidney Disease. *Transplant Proc.* 2007;39(4).
  80. Parnaby CN, Barrow EJ, Edirimanne SB, Parrott NR, Frizelle FA, Watson AJM. Colorectal complications of end-stage renal failure and renal transplantation: A review. Vol. 14, *Colorectal Disease.* 2012.
  81. Detry O, Honoré P, Meurisse M, Jacquet N. Diverticulosis and Diverticulitis in the Immunocompromised Patients. *Acta Chirurgica Belgica.* 1999.
  82. Hwang SS, Cannom RR, Abbas MA, Etzioni D. Diverticulitis in transplant patients and patients on chronic corticosteroid therapy: A systematic review. *Dis Colon Rectum.* 2010;53(12).
  83. McCune TR, Nylander WA, Van Buren DH, Richie RE, MacDonell RC, Johnson HK, et al. Colonic screening prior to renal transplantation and its impact on post-transplant colonic complications. *Clin Transplant.* 1992;6(2).
  84. Sachar DB. Diverticulitis in immunosuppressed patients. *J Clin Gastroenterol.*



- 2008;42(10).
85. von Rahden BHA, Jurowich C, Kircher S, Lazariotou M, Jung M, Germer CT, et al. Allergic Predisposition, Histamine and Histamine Receptor Expression (H1R, H2R) Are Associated with Complicated Courses of Sigmoid Diverticulitis. *J Gastrointest Surg.* 2012;16(1).
  86. Niikura R, Nagata N, Akiyama J, Shimbo T, Uemura N. Hypertension and concomitant arteriosclerotic diseases are risk factors for colonic diverticular bleeding: A case-control study. *Int J Colorectal Dis.* 2012;27(9).
  87. Tsuruoka N, Iwakiri R, Hara M, Shirahama N, Sakata Y, Miyahara K, et al. NSAIDs are a significant risk factor for colonic diverticular hemorrhage in elder patients: Evaluation by a case-control study. *J Gastroenterol Hepatol.* 2011;26(6).
  88. Piekarek K, Israelsson LA. Perforated colonic diverticular disease: The importance of NSAIDs, opioids, corticosteroids, and calcium channel blockers. *Int J Colorectal Dis.* 2008;23(12).
  89. Morris CR, Harvey IM, Stebbings WSL, Speakman CTM, Kennedy HJ, Hart AR. Anti-inflammatory drugs, analgesics and the risk of perforated colonic diverticular disease. *Br J Surg.* 2003;90(10).
  90. Aldoori WH, Giovannucci EL, Rimm EB, Wing AL, Willett WC. Use of Acetaminophen and Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs: A Prospective Study and the Risk of Symptomatic Diverticular Disease in Men. *Arch Fam Med.* 1998;7(3).
  91. Strate LL, Liu YL, Huang ES, Giovannucci EL, Chan AT. Use of aspirin or nonsteroidal anti-inflammatory drugs increases risk for diverticulitis and diverticular bleeding. *Gastroenterology.* 2011;140(5).
  92. Humes DJ, Fleming KM, Spiller RC, West J. Concurrent drug use and the risk of perforated colonic diverticular disease: A population-based case-control study. *Gut.* 2011;60(2).
  93. Langman MJS, Morgan L, Worrall A. Use of anti-inflammatory drugs by patients admitted with small or large bowel perforations and haemorrhage. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1985;290(6465).
  94. Wong SK, Ho YH, Leong APK, Seow-Choen F. Clinical behavior of complicated right-sided

- and left-sided diverticulosis. *Dis Colon Rectum*. 1997;40(3).
95. Peery AF, Sandler RS. Diverticular disease: Reconsidering conventional wisdom. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2013;11(12).
  96. Strate LL, Modi R, Cohen E, Spiegel BMR. Diverticular disease as a chronic illness: Evolving epidemiologic and clinical insights. Vol. 107, *American Journal of Gastroenterology*. 2012.
  97. Clemens CHM, Samsom M, Roelofs J, Van Berge Henegouwen GP, Smout AJPM. Colorectal visceral perception in diverticular disease. *Gut*. 2004;53(5).
  98. Bassotti G, Sietchiping-Nzepa F, De Roberto G, Chistolini F, Morelli A. Colonic regular contractile frequency patterns in irritable bowel syndrome: The “spastic colon” revisited. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2004;16(6).
  99. Bassotti G, Battaglia E, Bellone G, Dughera L, Fisogni S, Zambelli C, et al. Interstitial cells of Cajal, enteric nerves, and glial cells in colonic diverticular disease. *J Clin Pathol*. 2005;58(9).
  100. Simpson J, Sundler F, Humes DJ, Jenkins D, Scholefield JH, Spiller RC. Post inflammatory damage to the enteric nervous system in diverticular disease and its relationship to symptoms. *Neurogastroenterol Motil*. 2009;21(8).
  101. Freeman HJ. Segmental colitis associated diverticulosis syndrome. Vol. 22, *World Journal of Gastroenterology*. 2016.
  102. Tursi A, Elisei W, Giorgetti GM, Aiello F, Brandimarte G. Inflammatory manifestations at colonoscopy in patients with colonic diverticular disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2011;33(3).
  103. Freeman HJ. Natural history and long-term clinical behavior of segmental colitis associated with diverticulosis (Scad syndrome). *Dig Dis Sci*. 2008;53(9).
  104. Ludeman L, Shepherd NA. What is diverticular colitis? *Pathology*. 2002;34(6).
  105. Biondo S, Lopez Borao J, Millan M, Kreisler E, Jaurrieta E. Current status of the treatment of acute colonic diverticulitis: A systematic review. *Color Dis*. 2012;14(1):1–11.
  106. Shahedi K, Fuller G, Bolus R, Cohen E, Vu M, Shah R, et al. Long-term risk of acute diverticulitis among patients with incidental diverticulosis found during colonoscopy.

- Clin Gastroenterol Hepatol. 2013 Dec;11(12):1609–13.
107. Bharucha AE, Parthasarathy G, Ditah I, Fletcher JG, Ewelukwa O, Pendlimari R, et al. Temporal trends in the incidence and natural history of diverticulitis: A population-based study. Vol. 110, *American Journal of Gastroenterology*. Nature Publishing Group; 2015. p. 1589–96.
  108. Wheat CL, Strate LL. Trends in Hospitalization for Diverticulitis and Diverticular Bleeding in the United States From 2000 to 2010. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016;14(1).
  109. Hjern F, Josephson T, Altman D, Holmström B, Johansson C. Outcome of younger patients with acute diverticulitis. In: *British Journal of Surgery*. 2008.
  110. Janes S, Meagher A, Faragher IG, Shedda S, Frizelle FA. The place of elective surgery following acute diverticulitis in young patients: When is surgery indicated? An analysis of the literature. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(5).
  111. Faria GR, Almeida AB, Moreira H, Pinto-de-Sousa J, Correia-da-Silva P, Pimenta AP. Acute diverticulitis in younger patients: Any rationale for a different approach? *World J Gastroenterol*. 2011;17(2).
  112. Turner GA, O’Grady MJ, Purcell R V., Frizelle FA. Acute Diverticulitis in Young Patients: A Review of the Changing Epidemiology and Etiology. Vol. 67, *Digestive Diseases and Sciences*. 2022.
  113. Van Dijk ST, Abdulrahman N, Draaisma WA, Van Enst WA, Puylaert JBCM, De Boer MGJ, et al. A systematic review and meta-analysis of disease severity and risk of recurrence in young versus elderly patients with left-sided acute diverticulitis. Vol. 32, *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2020.
  114. Konvolinka CW. Acute diverticulitis under age forty. *Am J Surg*. 1994;167(6).
  115. Jacobs DO. Clinical practice. Diverticulitis. *N Engl J Med*. 2007;357(20).
  116. Nguyen GC, Sam J, Anand N. Epidemiological trends and geographic variation in hospital admissions for diverticulitis in the United States. *World J Gastroenterol*. 2011;17(12).
  117. Rodkey G V., Welch CE. Changing patterns in the surgical treatment of diverticular disease. *Ann Surg*. 1984;200(4).
  118. Acosta JA, Grebenc ML, Doberneck RC, McCarthy JD, Fry DE. Colonic diverticular disease

- in patients 40 years old or younger. *Am Surg*. 1992;58(10).
119. Francis NK, Sylla P, Abou-Khalil M, Arolfo S, Berler D, Curtis NJ, et al. EAES and SAGES 2018 consensus conference on acute diverticulitis management: evidence-based recommendations for clinical practice. Vol. 33, *Surgical Endoscopy*. 2019.
  120. Humes DJ, West J. Role of acute diverticulitis in the development of complicated colonic diverticular disease and 1-year mortality after diagnosis in the UK: Population-based cohort study. *Gut*. 2012;61(1).
  121. Frank DN, St. Amand AL, Feldman RA, Boedeker EC, Harpaz N, Pace NR. Molecular-phylogenetic characterization of microbial community imbalances in human inflammatory bowel diseases. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007;104(34).
  122. Gueimonde M, Ouwehand A, Huhtinen H, Salminen E, Salminen S. Qualitative and quantitative analyses of the bifidobacterial microbiota in the colonic mucosa of patients with colorectal cancer, diverticulitis and inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol*. 2007;13(29).
  123. Schafmayer C, Harrison JW, Buch S, Lange C, Reichert MC, Hofer P, et al. Genome-wide association analysis of diverticular disease points towards neuromuscular, connective tissue and epithelial pathomechanisms. *Gut*. 2019;68(5).
  124. Strate LL, Peery AF, Neumann I. American Gastroenterological Association Institute Technical Review on the Management of Acute Diverticulitis. *Gastroenterology*. 2015;149(7).
  125. Feingold D, Steele SR, Lee S, Kaiser A, Boushey R, Buie WD, et al. Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum*. 2014;57(3).
  126. Köhler L, Sauerland S, Neugebauer E. Diagnosis and treatment of diverticular disease: results of a consensus development conference. The Scientific Committee of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc*. 1999;13(4).
  127. Hall JF, Roberts PL, Ricciardi R, Read T, Scheirey C, Wald C, et al. Long-term follow-up after an initial episode of diverticulitis: What are the predictors of recurrence? *Dis Colon Rectum*. 2011;54(3).
  128. Binda GA, Arezzo A, Serventi A, Bonelli L. Multicentre observational study of the natural history of left-sided acute diverticulitis. *Br J Surg*. 2012;99(2).

129. Mäkelä JT, Kiviniemi HO, Laitinen ST. Spectrum of disease and outcome among patients with acute diverticulitis. *Dig Surg.* 2010;27(3).
130. Tan JPL, Barazanchi AWH, Singh PP, Hill AG, Maccormick AD. Predictors of acute diverticulitis severity: A systematic review. Vol. 26, *International Journal of Surgery.* Elsevier Ltd; 2016. p. 43–52.
131. Cohen E, Fuller G, Bolus R, Modi R, Vu M, Shahedi K, et al. Increased risk for irritable bowel syndrome after acute diverticulitis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(12).
132. Horgan AF, McConnell EJ, Wolff BG, The S, Paterson C. Atypical diverticular disease: Surgical results. *Dis Colon Rectum.* 2001;44(9).
133. Chapman J, Davies M, Wolff B, Dozois E, Tessier D, Harrington J, et al. Complicated diverticulitis: Is it time to rethink the rules? In: *Annals of Surgery.* 2005.
134. Trenti L, Kreisler E, Galvez A, Golda T, Frago R, Biondo S. Long-term evolution of acute colonic diverticulitis after successful medical treatment. *World J Surg.* 2015;39(1).
135. Bahadursingh AM, Virgo KS, Kaminski DL, Longo WE. Spectrum of disease and outcome of complicated diverticular disease. *Am J Surg.* 2003;186(6).
136. Ambrosetti P, Chautems R, Soravia C, Peiris-Waser N, Terrier F. Long-term outcome of mesocolic and pelvic diverticular abscesses of the left colon: A prospective study of 73 cases. *Dis Colon Rectum.* 2005;48(4).
137. Nagorney DM, Adson MA, Pemberton JH. Sigmoid diverticulitis with perforation and generalized peritonitis. *Dis Colon Rectum.* 1985;28(2).
138. Kriwanek S, Armbruster C, Beckerhinn P, Ditrich K. Prognostic factors for survival in colonic perforation. *Int J Colorectal Dis.* 1994;9(3).
139. Salem L, Flum DR. Primary anastomosis or Hartmann's procedure for patients with diverticular peritonitis? A systematic review. Vol. 47, *Diseases of the Colon and Rectum.* 2004.
140. Constantinides VA, Tekkis PP, Athanasiou T, Aziz O, Purkayastha S, Remzi FH, et al. Primary resection with anastomosis vs. Hartmann's procedure in nonelective surgery for acute colonic diverticulitis: A systematic review. *Dis Colon Rectum.* 2006;49(7).
141. Aranda-Narvárez JM, Gonzalez-Sanchez MC, Flor-Lorente B. Enfermedad Diverticular y

- Diverticulitis Aguda [Internet]. Monografías de la Asociación Española de Cirujanos. 2022. Available from: [https://extranet.aecirujanos.es/files/documentacion/documentos/2022-05-24diverticulitis\(1\).pdf](https://extranet.aecirujanos.es/files/documentacion/documentos/2022-05-24diverticulitis(1).pdf)
142. Woods RJ, Lavery IC, Fazio VW, Jagelman DG, Weakley FL. Internal fistulas in diverticular disease. *Dis Colon Rectum*. 1988;31(8).
  143. Hawkins AT, Wise PE, Chan T, Lee JT, Glyn T, Wood V, et al. HHS Public Access. 2021;57(10):1–95.
  144. Padidar AM, Jeffrey RB, Mindelzun RE, Dolph JF. Differentiating sigmoid diverticulitis from carcinoma on CT scans: Mesenteric inflammation suggests diverticulitis. *Am J Roentgenol*. 1994;163(1).
  145. Chintapalli KN, Chopra S, Ghiatas AA, Esola CC, Fields SF, Dodd GD. Diverticulitis versus colon cancer: Differentiation with helical CT findings. *Radiology*. 1999;210(2).
  146. Johnson CD, Baker ME, Rice RP, Silverman P, Thompson WM. Diagnosis of acute colonic diverticulitis: Comparison of barium enema and CT. *Am J Roentgenol*. 1987;148(3).
  147. Balthazar EJ, Megibow A, Schinella RA, Gordon R. Limitations in the CT diagnosis of acute diverticulitis: Comparison of CT, contrast enema, and pathologic findings in 16 patients. *Am J Roentgenol*. 1990;154(2).
  148. Käser SA, Fankhauser G, Glauser PM, Toia D, Maurer CA. Diagnostic value of inflammation markers in predicting perforation in acute sigmoid diverticulitis. *World J Surg*. 2010;34(11).
  149. Tursi A, Brandimarte G, Giorgetti GM, Elisei W, Maiorano M, Aiello F. The clinical picture of uncomplicated versus complicated diverticulitis of the colon. *Dig Dis Sci*. 2008;53(9).
  150. Kechagias A, Rautio T, Kechagias G, Mäkelä J. The role of C-reactive protein in the prediction of the clinical severity of acute diverticulitis. *Am Surg*. 2014;80(4).
  151. Mäkelä JT, Klintrup K, Takala H, Rautio T. The role of C-reactive protein in prediction of the severity of acute diverticulitis in an emergency unit. *Scand J Gastroenterol*. 2015;50(5).
  152. Elsing C, Ernst S, Stremmel W. Value of lipopolysaccharide binding protein, interleukin-

- 6 and C-reactive protein as biomarkers of severity in acute diverticulitis: A prospective study. *Clin Lab*. 2012;58(1–2).
153. Evans J. Does a 48-hour rule predict outcomes in patients with acute sigmoid diverticulitis? *J Gastrointest Surg*. 2008;12(3).
154. Laméris W, Van Randen A, Van Gulik TM, Busch ORC, Winkelhagen J, Bossuyt PMM, et al. A clinical decision rule to establish the diagnosis of acute diverticulitis at the emergency department. *Dis Colon Rectum*. 2010;53(6).
155. Andeweg CS, Wegdam JA, Groenewoud J, Van Der Wilt GJ, Van Goor H, Bleichrodt RP. Toward an evidence-based step-up approach in diagnosing diverticulitis. *Scand J Gastroenterol*. 2014;49(7):775–84.
156. Bruel JM. Acute colonic diverticulitis: CT or ultrasound? Vol. 13, *European Radiology*. 2003.
157. Macía-Suárez D. Is it useful ultrasonography as the first-line imaging technique in patients with suspected acute diverticulitis? *Radiologia*. 2019;61(6):506–9.
158. Ambrosetti P, Robert JH, Witzig JA, Mirescu D, Mathey P, Borst F, et al. Acute left colonic diverticulitis: A prospective analysis of 226 consecutive cases. *Surgery*. 1994;115(5).
159. Gallo A, Ianiro G, Montalto M, Cammarota G. The role of biomarkers in diverticular disease. In: *Journal of Clinical Gastroenterology*. 2016.
160. Wexner SD, Talamini MA. EAES/SAGES consensus conference on acute diverticulitis: a paradigm shift in the management of acute diverticulitis. Vol. 33, *Surgical Endoscopy*. 2019.
161. Ripollés T, Agramunt M, Martínez MJ, Costa S, Gómez-Abril SA, Richart J. The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: A review of 208 patients. Vol. 13, *European Radiology*. 2003.
162. Pradel JA, Adell JF, Taourel P, Djafari M, Monnin-Delhom E, Bruel JM. Acute colonic diverticulitis: Prospective comparative evaluation with US and CT. *Radiology*. 1997;205(2).
163. Ripollés T, Sebastián-Tomás JC, Martínez-Pérez MJ, Manrique A, Gómez-Abril SA, Torres-Sanchez T. Ultrasound can differentiate complicated and noncomplicated acute

- colonic diverticulitis: a prospective comparative study with computed tomography. *Abdom Radiol*. 2021;46(8).
164. Roson Gradaille N, Narbona Díez A, Garriga Farriol M V., Pruna Comella X, Pedraza Gutiérrez S, López Cano M, et al. Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: value of current severity classification schemes. *Radiologia*. 2021;
  165. Laméris W, van Randen A, Bipat S, Bossuyt PMM, Boermeester MA, Stoker J. Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: Meta-analysis of test accuracy. *Eur Radiol*. 2008;18(11):2498–511.
  166. McKee RF, Deignan RW, Krukowski ZH. Radiological investigation in acute diverticulitis. Vol. 80, *British Journal of Surgery*. 1993.
  167. Sarma D, Longo WE. Diagnostic imaging for diverticulitis. *J Clin Gastroenterol*. 2008;42(10).
  168. Albi-Rodríguez G, Alvarez-Benito M, Arenaza-Choperena G, Artigas-Martín J, Ayuso-Colella C, Ayuro-Colella J, et al. Recomendaciones de no hacer. Comisión de Asuntos Profesionales, editor. SERAM; 2014.
  169. Kori T, Nemoto M, Maeda M, Tsuzuki Y, Ando T, Sekihara M, et al. Sonographic features of acute colonic diverticulitis: the “dome sign”. *J Clin Ultrasound*. 2000 Sep;28(7):340–6.
  170. Mora Lopez L, Serra Pla S, Serra-Aracil X, Ballesteros E, Navarro S. Application of a modified Neff classification to patients with uncomplicated diverticulitis. *Color Dis*. 2013 Nov;15(11):1442–7.
  171. Serra C, Menozzi G, Labate AMM, Giangregorio F, Gionchetti P, Beltrami M, et al. Ultrasound assessment of vascularization of the thickened terminal ileum wall in Crohn’s disease patients using a low-mechanical index real-time scanning technique with a second generation ultrasound contrast agent. *Eur J Radiol*. 2007;62(1).
  172. Robotti D, Cammarota T, Debani P, Sarno A, Astegiano M. Activity of Crohn disease: Value of color-power-Doppler and contrast-enhanced ultrasonography. Vol. 29, *Abdominal Imaging*. 2004.
  173. Muñoz F, Ripollés T, Poza Cordón J, de las Heras Páez de la Cadena B, Martínez-Pérez



- MJ, de Miguel E, et al. Recommendations of the Spanish Working Group on Crohn's Disease and Ulcerative Colitis (GETECCU) on the use of abdominal ultrasound in inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Hepatol*. 2021;44(2).
174. Ripollés T, Muñoz F, Martínez-Pérez MJ, de Miguel E, Cerdón JP, de la Heras Páez de la Cadena B. Usefulness of intestinal ultrasound in inflammatory bowel disease. *Radiologia*. 2021;63(1).
175. Van Randen A, Laméris W, Van Es HW, Van Heesewijk HPM, Van Ramshorst B, Ten Hove W, et al. A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur Radiol*. 2011;21(7).
176. Helou N, Abdalkader M, Abu-Rustum RS. Sonography: First-line modality in the diagnosis of acute colonic diverticulitis? *J Ultrasound Med*. 2013;32(10):1689–94.
177. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Helical CT of appendicitis and diverticulitis. *Radiol Clin North Am*. 1999;37(5).
178. Hulnick DH, Megibow AJ, Balthazar EJ, Naidich DP, Bosniak MA. Computed tomography in the evaluation of diverticulitis. *Radiology*. 1984;152(2).
179. Goh V, Halligan S, Taylor SA, Burling D, Bassett P, Bartram CI. Differentiation between diverticulitis and colorectal cancer: quantitative CT perfusion measurements versus morphologic criteria--initial experience. *Radiology*. 2007 Feb;242(2):456–62.
180. Sartelli M, Weber DG, Kluger Y, Ansaloni L, Coccolini F, Abu-Zidan F, et al. 2020 update of the WSES guidelines for the management of acute colonic diverticulitis in the emergency setting. Vol. 15, *World Journal of Emergency Surgery*. 2020.
181. Hawkins AT, Wise PE, Chan T, Lee JT, Glyn T, Wood V, et al. Diverticulitis: An Update From the Age Old Paradigm. *Curr Probl Surg*. 2020;57(10).
182. Snyder MJ. Imaging of colonic diverticular disease. *Clin Colon Rectal Surg*. 2004 Aug;17(3):155–62.
183. Heverhagen JT, Sitter H, Zielke A, Klose KJ. Prospective evaluation of the value of magnetic resonance imaging in suspected acute sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum*. 2008;51(12).
184. Heverhagen JT, Zielke A, Ishaque N, Bohrer T, El-Sheik M, Klose KJ. Acute colonic

- diverticulitis: Visualization in magnetic resonance imaging. *Magn Reson Imaging*. 2001;19(10).
185. Ichiyanagui R C. Escalas de evaluación de enfermedad diverticular colónica. *Gastroenterol latinoam*. 2017;28.
  186. Cano Muñoz I, Flores Salinas MA. Utilidad de la tomografía computada en el diagnóstico de diverticulitis, su estadiaje y tratamiento médico-quirúrgico según la escala de Minnesota. *An Radiol México*. 2010;3:130–6.
  187. Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg*. 1978;12.
  188. HUGHES ES, CUTHBERTSON AM, CARDEN AB. The surgical management of acute diverticulitis. *Med J Aust*. 1963;50 (1).
  189. Sher ME, Agachan F, Bortul M, Noguerras JJ, Weiss EG, Wexner SD. Laparoscopic surgery for diverticulitis. *Surg Endosc*. 1997;11(3).
  190. Wasvary H, Turfah F, Kadro O, Beauregard W. Same hospitalization resection for acute diverticulitis. In: *American Surgeon*. 1999.
  191. Hansen O, Graupe F, Stock W. [Prognostic factors in perforating diverticulitis of the large intestine]. *Der Chir Zeitschrift für alle Gebiete der Oper Medizen*. 1998;69(4).
  192. Neff CC, Van Sonnenberg E. CT of diverticulitis: Diagnosis and treatment. Vol. 27, *Radiologic Clinics of North America*. 1989.
  193. Kruis W, Germer CT, Böhm S, Dumoulin FL, Frieling T, Hampe J, et al. German guideline diverticular disease/diverticulitis: Part I: Methods, pathogenesis, epidemiology, clinical characteristics (definitions), natural course, diagnosis and classification. *United Eur Gastroenterol J*. 2022;(August):923–39.
  194. Siewert JR, Huber FT, Brune IB. Early elective surgery of acute diverticulitis of the colon. Vol. 66, *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen*. 1995.
  195. Ambrosetti P, Becker C, Terrier F. Colonic diverticulitis: Impact of imaging on surgical management - A prospective study of 542 patients. *Eur Radiol*. 2002;12(5).
  196. Buckley O, Geoghegan T, O’Riordain DS, Lyburn ID, Torreggiani WC. Computed tomography in the imaging of colonic diverticulitis. Vol. 59, *Clinical Radiology*. 2004.

197. Kaiser AM, Jiang J-K, Lake JP, Ault G, Artinyan A, Gonzalez-Ruiz C, et al. The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. *Am J Gastroenterol*. 2005 Apr;100(4):910–7.
198. Schreyer AG, Layer G. S2k Guidelines for Diverticular Disease and Diverticulitis: Diagnosis, Classification, and Therapy for the Radiologist. *RoFo Fortschritte auf dem Gebiet der Rontgenstrahlen und der Bildgeb Verfahren*. 2015;187(8).
199. Tursi A. Diverticulosis today: Unfashionable and still under-researched. Vol. 9, *Therapeutic Advances in Gastroenterology*. 2016.
200. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Coccolini F, Griffiths EA, Abu-Zidan FM, et al. WSES Guidelines for the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg*. 2016;11(1).
201. Friend K, Mills AM. Is outpatient oral antibiotic therapy safe and effective for the treatment of acute uncomplicated diverticulitis? *Ann Emerg Med*. 2011;57(6).
202. Stollman NH, Raskin JB. Diagnosis and management of diverticular disease of the colon in adults. Ad Hoc Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. *Am J Gastroenterol*. 1999;94(11).
203. Andeweg CS, Mulder IM, Felt-Bersma RJF, Verbon A, Van Der Wilt GJ, Van Goor H, et al. Guidelines of diagnostics and treatment of acute left-sided colonic diverticulitis. Vol. 30, *Digestive Surgery*. 2014.
204. Sánchez-Velázquez P, Grande L, Pera M. Outpatient treatment of uncomplicated diverticulitis: A systematic review. Vol. 28, *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2016.
205. Biondo S, Golda T, Kreisler E, Espin E, Vallribera F, Oteiza F, et al. Outpatient versus hospitalization management for uncomplicated diverticulitis: A prospective, multicenter randomized clinical trial (DIVER trial). *Ann Surg*. 2014;259(1):38–44.
206. van Dijk ST, Bos K, de Boer MGJ, Draaisma WA, van Enst WA, Felt RJF, et al. A systematic review and meta-analysis of outpatient treatment for acute diverticulitis. *Int J Colorectal Dis*. 2018;33(5):505–12.
207. Hjern F, Josephson T, Altman D, Holmström B, Mellgren A, Pollack J, et al. Conservative treatment of acute colonic diverticulitis: Are antibiotics always mandatory? *Scand J*

- Gastroenterol. 2007;42(1).
208. Balk EM, Adam GP, Bhuma MR, Konnyu KJ, Saldanha IJ, Beland MD, et al. Diagnostic Imaging and Medical Management of Acute Left-Sided Colonic Diverticulitis A Systematic Review. *Ann Intern Med.* 2022;175(3):379–87.
  209. Andeweg CS, Knobben L, Hendriks JCM, Bleichrodt RP, Van Goor H. How to diagnose acute left-sided colonic diverticulitis: Proposal for a clinical scoring system. *Ann Surg.* 2011;253(5).
  210. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, Gatsonis CA, Glasziou PP, Irwig L, et al. STARD 2015: An updated list of essential items for reporting diagnostic accuracy studies. Vol. 61, *Clinical Chemistry.* 2015.
  211. Daniels L, Ünlü, de Korte N, van Dieren S, Stockmann HB, Vrouwenraets BC, et al. Randomized clinical trial of observational versus antibiotic treatment for a first episode of CT-proven uncomplicated acute diverticulitis. *Br J Surg.* 2017;104(1).
  212. Isacson D, Smedh K, Nikberg M, Chabok A. Long-term follow-up of the AVOD randomized trial of antibiotic avoidance in uncomplicated diverticulitis. *Br J Surg.* 2019;106(11).
  213. Munie ST, Nalamati SPM. Epidemiology and Pathophysiology of Diverticular Disease. *Clin Colon Rectal Surg.* 2018;31(4).
  214. Hackford AW, Schoetz DJ, Collier JA, Veidenheimer MC. Surgical management of complicated diverticulitis - The Lahey Clinic experience, 1967 to 1982. *Dis Colon Rectum.* 1985;28(5).
  215. van de Wall BJM, Draaisma WA, van der Kaaij RT, Consten ECJ, Wiezer MJ, Broeders IAMJ. The value of inflammation markers and body temperature in acute diverticulitis. *Color Dis.* 2013;15(5).
  216. Swanson SM, Strate LL. Acute colonic diverticulitis. *Ann Intern Med.* 2018 May;168(9):ITC65–79.
  217. Díez-Tascón A, Buitrago-Weiland G. Ecografía frente a TC en la diverticulitis aguda ¿Podemos evitar el uso indiscriminado de radiaciones ionizantes? Artigas JM, Rovira A, editors. Madrid: ARÁN EDICIONES, S.L; 2020. 110–118 p.

218. Dirks K, Calabrese E, Dietrich CF, Gilja OH, Hausken T, Higginson A, et al. EFSUMB Position Paper: Recommendations for Gastrointestinal Ultrasound (GIUS) in Acute Appendicitis and Diverticulitis. *Ultraschall der Medizin*. 2019;40(2).
219. Andersen JC, Bundgaard L, Elbrønd H, Laurberg S, Walker LR, Støvring J. Danish national guidelines for treatment of diverticular disease. *Dan Med J*. 2012;59(5).
220. Galgano SJ, McNamara MM, Peterson CM, Kim DH, Fowler KJ, Camacho MA, et al. ACR Appropriateness Criteria® Left Lower Quadrant Pain-Suspected Diverticulitis. *J Am Coll Radiol*. 2019;16(5).
221. Deery SE, Hodin RA. Management of Diverticulitis in 2017. *J Gastrointest Surg*. 2017;21(10).
222. Hanna MH, Kaiser AM. Update on the management of sigmoid diverticulitis. Vol. 27, *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Co; 2021. p. 760–81.
223. Liljegren G, Chabok A, Wickbom M, Smedh K, Nilsson K. Acute colonic diverticulitis: A systematic review of diagnostic accuracy. *Color Dis*. 2007;9(6):480–8.
224. Adams AS, Soumerai SB, Lomas J, Ross-Degnan D. Evidence of self-report bias in assessing adherence to guidelines. *Int J Qual Heal Care*. 1999;11(3).

# Anexos



***Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: Value of current severity classification schemes***

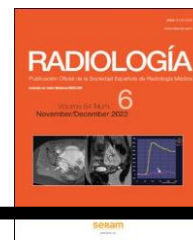
**N. Roson Gradaille**, A. Narbona Díez, M.V. Garriga Farriol, X. Pruna Comella, S. Pedraza Gutiérrez, M. López Cano, J.M. Badia

Radiología, 2021

Impact Factor: 1.3







## ORIGINAL ARTICLES

# Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: Value of current severity classification schemes



N. Roson Gradaille<sup>a,\*</sup>, A. Narbona Díez<sup>b</sup>, M.V. Garriga Farriol<sup>c</sup>, X. Pruna Comella<sup>b</sup>, S. Pedraza Gutiérrez<sup>c</sup>, M. López Cano<sup>d</sup>, J.M. Badia<sup>e,f</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Diagnóstico por la imagen, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Institut de Diagnòstic per la Imatge (IDI), Barcelona, Spain

<sup>b</sup> Servicio de Diagnóstico por la Imagen, Hospital General de Granollers, Granollers, Barcelona, Spain

<sup>c</sup> Servicio de Diagnóstico por la Imagen, Hospital Universitari Josep Trueta, Institut de Diagnòstic per la Imatge (IDI), Girona, Spain

<sup>d</sup> Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, Spain

<sup>e</sup> Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Hospital General de Granollers, Granollers, Barcelona, Spain

<sup>f</sup> Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, Spain

Received 27 October 2019; accepted 28 December 2020

Available online 2 June 2022

## KEYWORDS

Diverticulitis;  
Colon/diagnostic  
imaging;  
Ultrasonography;  
Computed  
tomography;  
Severity scales;  
Acute disease

## Abstract

**Background and aims:** The current management of acute diverticulitis of the left colon (ADLC) requires tests with high prognostic value. This paper analyzes the usefulness of ultrasonography (US) in the initial diagnosis of ADLC and the validity of current classifications schemes for ADLC. **Patients:** This retrospective observational study included patients with ADLC scheduled to undergo US or computed tomography (CT) following a clinical algorithm. According to the imaging findings, ADLC was classified as mild, locally complicated, or complicated. We analyzed the efficacy of US in the initial diagnosis and the reasons why CT was used as the first-line technique. We compared the findings with published classifications schemes for ADLC. **Results:** A total of 311 patients were diagnosed with acute diverticulitis; 183 had ADLC, classified at imaging as mild in 104, locally complicated in 60, and complicated in 19. The diagnosis was reached by US alone in 98 patients, by CT alone in 77, and by combined US and CT in 8.

\* Corresponding author.

E-mail address: [nroson@vhebron.net](mailto:nroson@vhebron.net) (N. Roson Gradaille).

The main reasons for using CT as the first-line technique were the radiologist's lack of experience in abdominal US and the unavailability of a radiologists on call. Six patients diagnosed by US were reexamined by CT, but the classification changed in only three. None of the published classification schemes included all the imaging findings.

**Conclusions:** US should be the first-line imaging technique in patients with suspected ADLC. Various laboratory and imaging findings are useful in establishing the prognosis of ADLC. New schemes to classify the severity of ADLC are necessary to ensure optimal clinical decision making.

© 2021 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## PALABRAS CLAVE

Diverticulitis colónica;  
Diagnóstico por la imagen;  
Ultrasonografía;  
Tomografía computarizada; Índices de gravedad;  
Enfermedad aguda

## Categorización de la diverticulitis aguda de colon izquierdo mediante ecografía y tomografía computarizada. Valor de las clasificaciones de gravedad disponibles

### Resumen

**Antecedentes y objetivo:** El manejo actual de la diverticulitis aguda de colon izquierdo requiere pruebas con alto valor pronóstico. Los objetivos del estudio son analizar la utilidad de la ecografía como método diagnóstico inicial y evaluar la validez de las clasificaciones actuales de gravedad de dicha enfermedad.

**Pacientes:** Estudio observacional retrospectivo de pacientes con diverticulitis aguda de colon izquierdo. Se solicitó ecografía o tomografía computarizada (TC) siguiendo un algoritmo clínico. Tras los hallazgos de imagen, se clasificó la enfermedad como leve, localmente complicada y complicada. Se evaluaron la eficacia de la ecografía como herramienta diagnóstica inicial y las razones por las que se realizó una TC como técnica inicial. Se compararon los hallazgos con las clasificaciones de diverticulitis publicadas.

**Resultados:** De 311 pacientes con diverticulitis aguda, se seleccionaron 183 con diverticulitis aguda de colon izquierdo, que fueron clasificadas por imagen como leves (104), localmente complicadas (60) y complicadas (19). En 98 pacientes, el diagnóstico se realizó por ecografía, en 77 por TC y en 8 mediante ambas. Las principales razones de utilización inicial de TC fueron falta de experiencia del radiólogo en ecografía abdominal y falta de disponibilidad de un radiólogo de guardia. A 6 pacientes diagnosticados por ecografía se les realizó una nueva evaluación por TC, pero solo en 3 cambió la clasificación. Ninguna de las clasificaciones publicadas recoge todos los hallazgos en imagen.

**Conclusiones:** La ecografía debería ser la primera técnica a utilizar para el diagnóstico de diverticulitis aguda de colon izquierdo. Para establecer el pronóstico de la enfermedad, son útiles diversos parámetros analíticos y hallazgos de imagen. Para una apropiada toma de decisión terapéutica se necesitarían nuevas clasificaciones de gravedad.

© 2021 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Introduction

In Western countries, the prevalence of diverticular disease of the colon is 5% at 40 years of age and 65% in the over-80s.<sup>1,2</sup> Some 10–20% of patients with diverticulosis will have at least one episode of acute diverticulitis,<sup>3,4</sup> which in the West mainly occurs in the left colon.<sup>2</sup> Acute diverticulitis of the left colon (ADLC) can be classified as mild or uncomplicated, and complicated, with 75% of cases being uncomplicated.<sup>3,5,6</sup>

Its therapeutic management depends on the severity and can range from conservative (antibiotic and/or anti-inflammatory treatment) to percutaneous drainage or surgery. There is ongoing debate as to the most appropriate method of identifying mild cases that can be treated

on an outpatient basis, or which can be treated with anti-inflammatories, avoiding antibiotics.<sup>5,7–10</sup>

In two thirds of patients, a presumptive diagnosis can be reached with clinical criteria,<sup>11</sup> although imaging techniques are always required for confirmation. Ultrasound and computed tomography (CT) are the most used, but there is a lack of consensus on which is the first-line technique of choice.<sup>12</sup>

Various grading systems based on surgical or CT findings have been developed for determining the severity of ADLC, which have been modified as advances have been made in the diagnosis and treatment of the disease.<sup>13,14</sup> The Hinchey classification (1978),<sup>15</sup> based on the Hughes classification (1963),<sup>16</sup> focuses primarily on the location of the abscesses. It was supplemented by Sher (1997)<sup>17</sup> and Wasvary (1999).<sup>18</sup>

The HS classification (Hansen and Stock, 1999)<sup>19</sup> has been the main one used in Germany, while in other countries the Neff classification (1989)<sup>20</sup> is preferred. Siewert (1995),<sup>21</sup> Ambrosetti (2002)<sup>22</sup> and Tursi (2008)<sup>23</sup> suggested simplified classifications, while a Dutch group argues for one with more complexity (Klarenbeck, 2012).<sup>14</sup> In 2005, Kaiser presented a classification based on the clinical severity and form of presentation of the disease.<sup>24</sup> Subsequently, the modified Neff classification<sup>25</sup> and the 2015 consensus guidelines of the German societies emerged, which proposed distinguishing uncomplicated diverticulitis from complicated diverticulitis and chronic diverticular disease.<sup>26</sup>

The aims of this study were: *a*) to analyse the validity of ultrasound in the initial diagnosis of diverticulitis; and *b*) to determine the adequacy of some of the current classifications in assessing the severity and prognosis of this disease.

## Material and methods

This was a retrospective observational study of patients diagnosed with ADLC requiring hospital admission. The study was approved by the independent ethics committee, which determined that an informed consent form was not necessary. Patients who met all the following criteria were initially included: main discharge diagnosis of acute diverticulitis; performance of an urgent imaging test (ultrasound, CT or both); and confirmation of acute diverticulitis by imaging technique. Patients were then excluded who were not initially viewed as suspected ADLC and in whom the imaging test was requested with another presumptive diagnosis. The rest of the exclusion criteria are shown in Fig. 1. All imaging tests were performed urgently. The imaging tests were carried out by six radiologists with more than five years' experience as specialists. Three of them were specialists in abdominal radiology and the other three in other areas, although with previous generic training in ultrasound and abdominal CT.

From 2009 to 2014, the ultrasounds were performed with Acuson Antares equipment (Siemens, Erlangen, Germany) with a 4-1 MHz convex probe and a 5-10 MHz linear probe. From 2015 on, an Aplio 500 (Toshiba, Minato, Tokyo, Japan) was used with a 3.5 MHz convex probe and a 7 MHz linear probe. All patients underwent ultrasound of the entire abdomen and pelvis with a convex probe, and of the painful area (left iliac fossa and/or hypogastrium) with both probes. All CT scans were performed with a Somatom Emotion 6-slice model (Siemens, Erlangen, Germany). The slice thickness used was 3.0 mm with a 1.5 pitch. The studies were performed after administration of intravenous contrast (Ultravist 300 mg/mL; Bayer Hispania, S.L., Sant Joan Despí, Spain) and in some cases with positive oral contrast (Gastrografin 370 mg iodine/mL; Bayer Hispania, S.L., Sant Joan Despí, Spain).

An algorithm based on clinical and analytical criteria (Fig. 2) was used to classify suspected ADLC as uncomplicated or complicated. This hospital diagnostic protocol was based on the modification of criteria previously described by other authors.<sup>27,28</sup> According to this algorithm, for localised and presumably uncomplicated diverticulitis, the recommendation was to request an ultrasound to confirm the diagnosis. The final decision on ultrasound or

CT was at the discretion of the radiologist, and the reasons for any deviation from the protocol, if stated, were recorded.

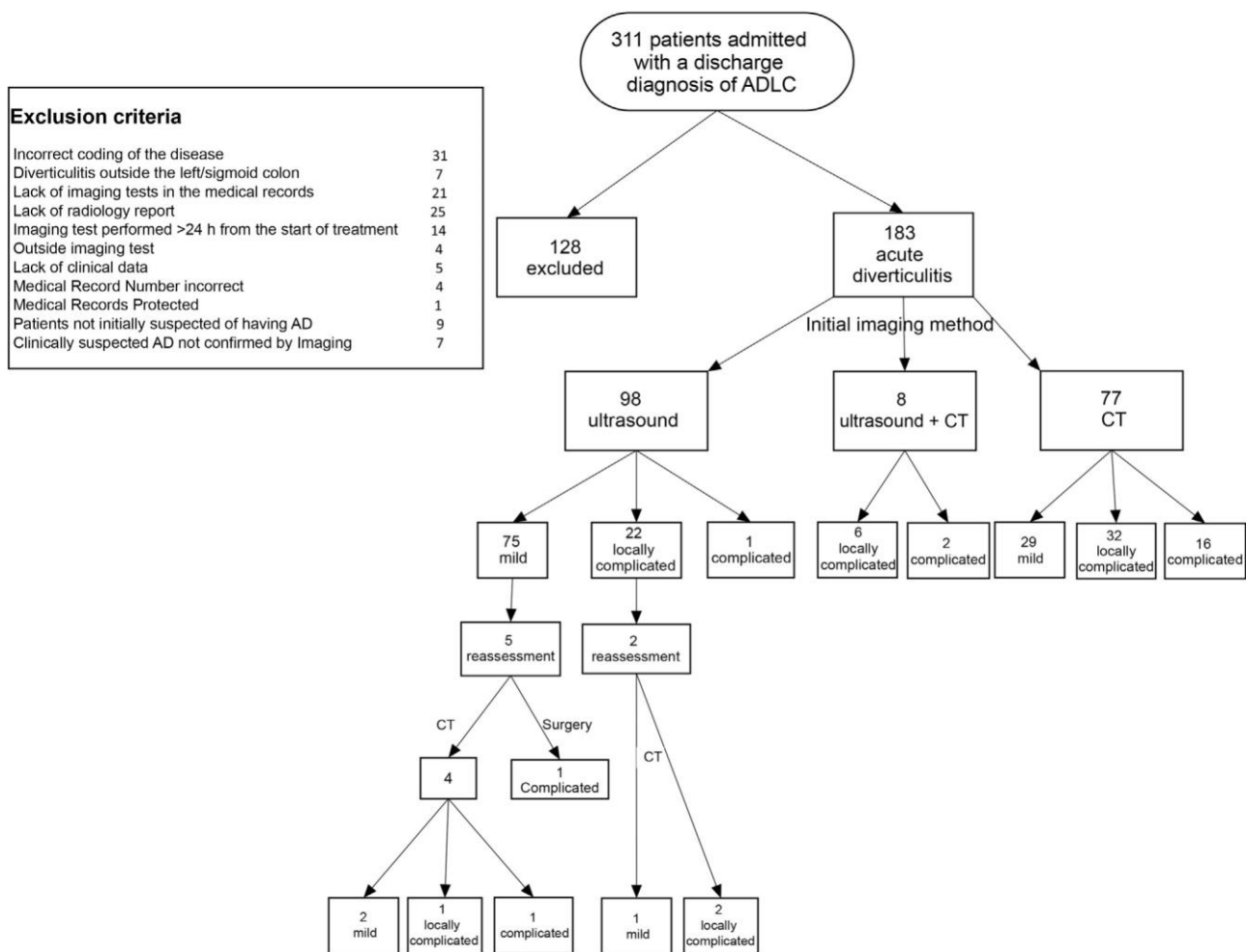
The diagnosis of ADLC, both by CT and by ultrasound, was based on six criteria: wall thickening in the painful segment (>4 mm); presence of diverticula or pericolic or peri-diverticular phlegmon (increased echogenicity of peri-diverticular and/or pericolic fat); presence of an adjacent fluid band or minimal pelvic fluid band; presence of focal pneumoperitoneum; and presence of local abscesses. In the ultrasound studies, the findings used to assess the presence of inflammation or mural oedema were hypoechoic mural thickening of the colon or of the wall of the diverticula affected by the inflammatory process and loss of definition of the mural layers. Both techniques looked for the presence of distant abscesses, free fluid in other regions and diffuse pneumoperitoneum as standard practice.

Demographic, clinical and analytical data were collected from the medical records. The imaging findings were obtained from the diagnostic tests through the reports issued. None of the cases was subject to a subsequent review of the images or rectification of the report. The type of diagnostic test performed initially (ultrasound, CT or both) was recorded. Where CT was chosen as the first-line imaging technique or both techniques were performed, the reasons that led to this practice were recorded. Information was also obtained on the treatment received, the presence of complications during admission, the need for further examinations and the length of hospital stay. Although some of the classifications are based on surgical findings, to compare radiological findings, we used the classifications previously used at the centre: Hinchey, modified Hinchey, Neff and modified Neff,<sup>15,18,20,25</sup> the modified Neff being current practice (Table 1).

In addition, we reviewed different classifications of acute diverticulitis to assess their degree of adaptation to the series, including those by Sher,<sup>17</sup> Wasvary,<sup>18</sup> Hansen and Stock,<sup>19</sup> Siewert,<sup>21</sup> Ambrosetti,<sup>22</sup> Tursi,<sup>23</sup> Klarenbeck,<sup>14</sup> Kaiser,<sup>24</sup> Buckley<sup>28</sup> and the Consensus Guidelines of the German Societies of Radiology, Surgery and Gastroenterology.<sup>29</sup>

For statistical analysis, ADLC was classified as mild, locally complicated or complicated, based on the modified Neff classification. The presence of diverticula, bowel wall thickening (>4 mm) and/or peridiverticular or pericolic phlegmon was considered as mild ADLC. The diverticulitis was considered locally complicated when, in addition, fluid appeared but confined to the left iliac fossa (LIF) or pelvis, and/or focal pneumoperitoneum and/or abscess smaller than 4 cm. Complicated diverticulitis was defined as the presence of an abscess larger than 4 cm, multiple abscesses, abscesses beyond the LIF, free abdominal fluid and diffuse pneumoperitoneum. The classification of severity by imaging was used to establish comparisons of demographic and medical data.

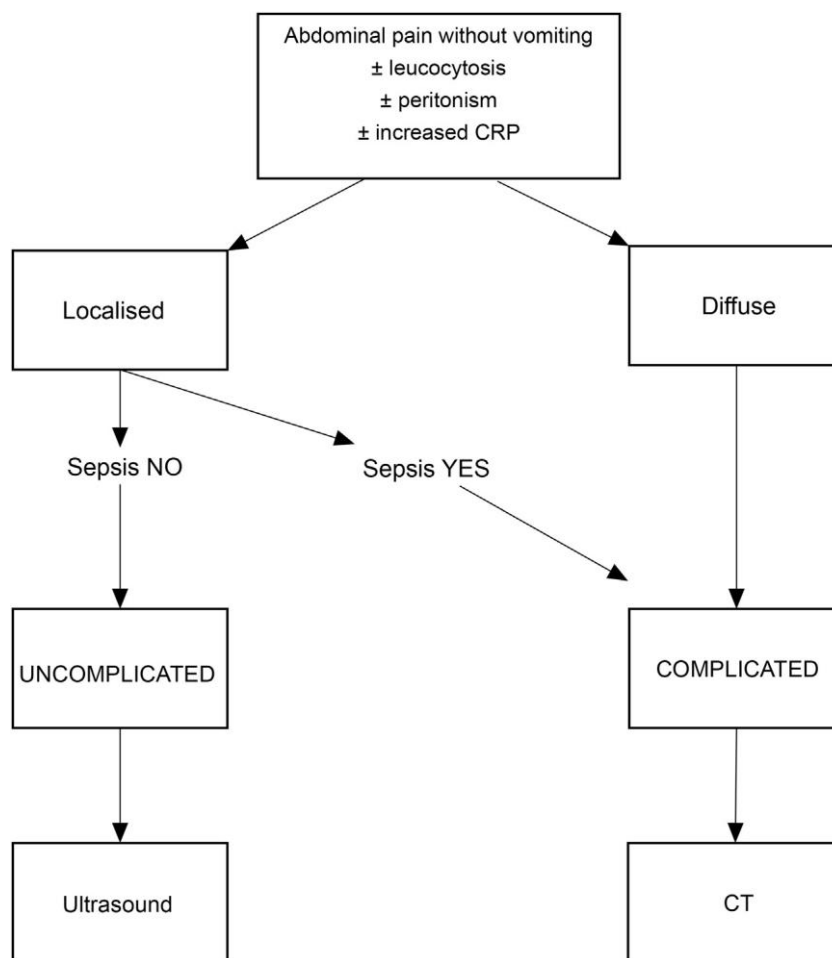
The information obtained was collated in a database specially designed for the study (Limia®), to which only the principal investigator and the data analyst had access. A statistical package for Health Sciences (IBM SPSS 24®) was used to process the data. For the statistical study, Pearson's  $\chi^2$  tests were used for categorical variables and Student's *t*-test to compare medians in continuous variables. Statistical significance was defined as  $p < 0.05$ .



**Figure 1** Study flow chart. ADLC: acute diverticulitis of the left colon; CT: computed tomography.

**Table 1** Diagnostic criteria and stages of the acute diverticulitis classifications used in the study.

Staging	Hinchey <sup>15</sup>	Modified Hinchey <sup>18</sup>	Neff <sup>20</sup>	Modified Neff <sup>25</sup>
0		Mild clinical diverticulitis	Uncomplicated diverticulitis. Diverticula, bowel wall thickening, increased pericolic fat	Uncomplicated diverticulitis. Diverticula, bowel wall thickening, increased pericolic fat
I	Pericolic abscess/phlegmon		Locally complicated diverticulitis. Abscess <4 cm	Locally complicated diverticulitis
Ia		Pericolic inflammation/phlegmon		Localised pneumoperitoneum in the form of gas bubbles
Ib II		Pericolic abscess	Abscess >4 cm	Abscess <4 cm Abscess >4 cm
III	Pelvic, intra-abdominal or retroperitoneal abscess	Pelvic, intra-abdominal or retroperitoneal abscess		
IV	Generalised purulent peritonitis	Generalised purulent peritonitis	Complicated diverticulitis with distant abscesses (outside the pelvic cavity)	Complicated diverticulitis with distant abscesses (outside the pelvic cavity)
	Generalised faecal peritonitis	Generalised faecal peritonitis	Diffuse pneumoperitoneum or intra-abdominal free fluid	Diffuse pneumoperitoneum or intra-abdominal free fluid



**Figure 2** Decision algorithm to differentiate between uncomplicated and complicated diverticulitis and request the imaging test.

## Results

A total of 311 patients who met the inclusion criteria were assessed, 128 of whom were rejected for the reasons stated in the study flowchart (Fig. 1). There were no cases of outpatient management. All patients were treated with anti-inflammatories and antibiotics at the beginning. Surgery as treatment accounted for only 3% of the series. Of the 183 patients finally studied, from a medical and analytical point of view 165 were considered to be uncomplicated ADLC and 18 complicated. The signs and symptoms they exhibited are shown in Table 2 and the demographic results in Table 3.

Based on the radiological findings, 104 patients were reclassified as mild ADLC, 60 as locally complicated and 19 as complicated. Table 3 shows the comparison of results between these groups. There were no significant differences in the degree-of-severity distribution by gender, age or presence of systemic inflammatory response syndrome (SIRS). There was a significant increase in leucocytosis and hospital stay as the severity of the ADLC increased. There was a higher prevalence of SIRS in the most serious patients, but without statistical significance. CRP levels were elevated in

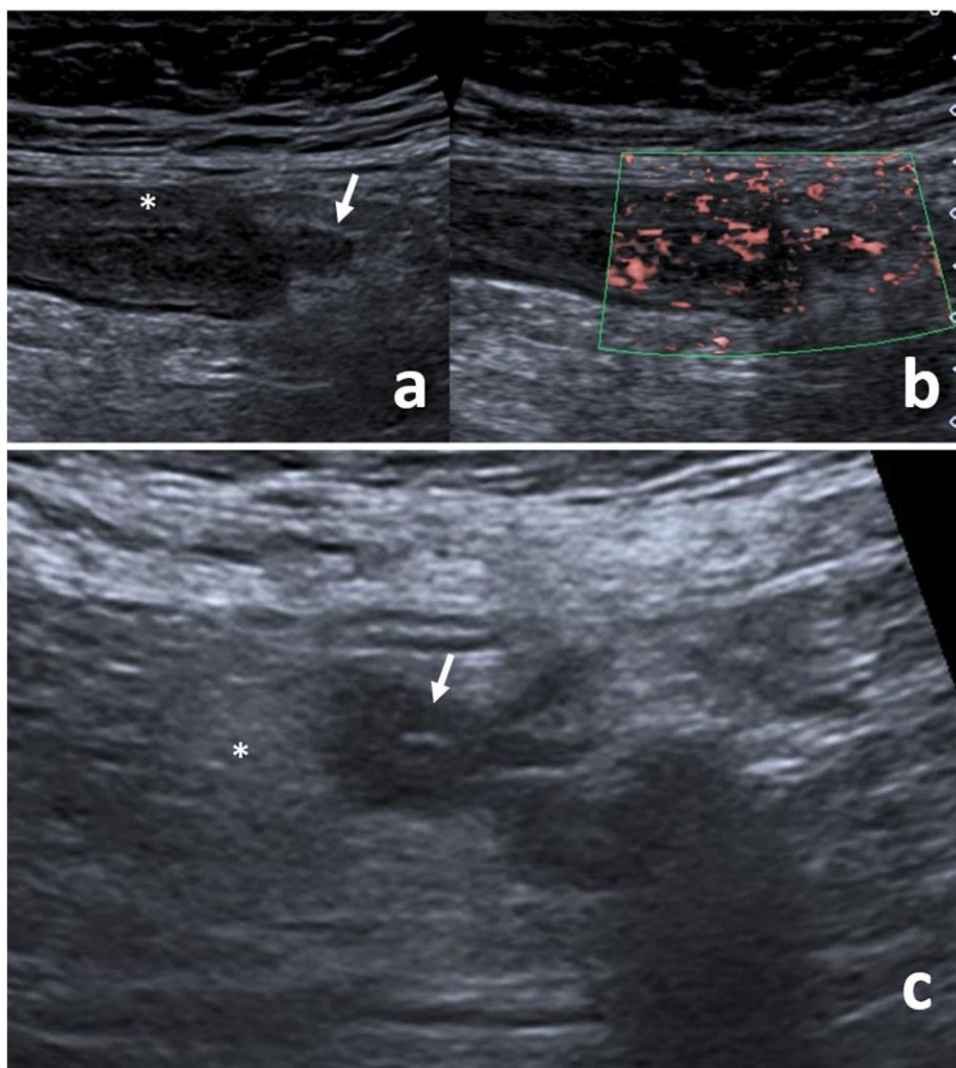
all three groups, with significant differences between them, but with no correlation to severity.

*Initial diagnosis by imaging.* The initial diagnosis was reached by ultrasound (US) alone in 98 patients (53.6%), by CT alone in 77 (42.0%), and by combined US and CT in 8 (4.4%) (Fig. 1). The reason for performing both techniques in the initial diagnosis (first ultrasound and then CT) was: the need to confirm ultrasound findings due to the radiologist's lack of experience (n=2); ultrasound technical difficulty (n=2); ultrasound inconclusive according to an expert radiologist (n=1); findings suggesting severity in the initial ultrasound (n=2); and not recorded in the medical records (n=1).

Overall, CT was used as the first-line technique in 85 patients (in 77 as the only examination and in 8 in combination with ultrasound), the main reasons being the lack of an expert radiologist in abdominal ultrasound or the absence of a physically present radiologist (55.4%). All the reasons for CT being used as the first-line diagnostic technique are shown in Table 4.

There were no statistical differences between the use of CT or ultrasound for the initial diagnosis of ADLC in terms of hospital stay in the cases of mild and locally complicated ADLC. This analysis could not be performed in the compli-





**Figure 3** Ultrasound image of mild acute diverticulitis of the left colon. (A) A collapsed colon segment with (\*) bowel wall thickening and hypoechoogenicity of its wall; inflamed diverticulum (arrow). (B) Hypervascularisation of the walls of the inflamed colon and diverticulum in colour Doppler mode. (C) Increased echogenicity of the peridiverticular fat (\*), corresponding to a peridiverticular phlegmonous area; diverticulum with thickened walls (arrow).

cated ADLC group due to the small number of patients and because all but one were diagnosed by CT. Significant differences were found in the use of ultrasound or CT as first-line diagnostic techniques for ADLC according to its severity, with ultrasound being used more in diverticulitis clinically classified as uncomplicated and CT in those classified as complicated (Table 3).

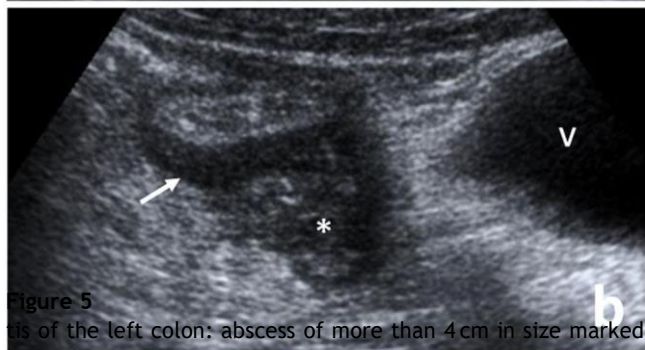
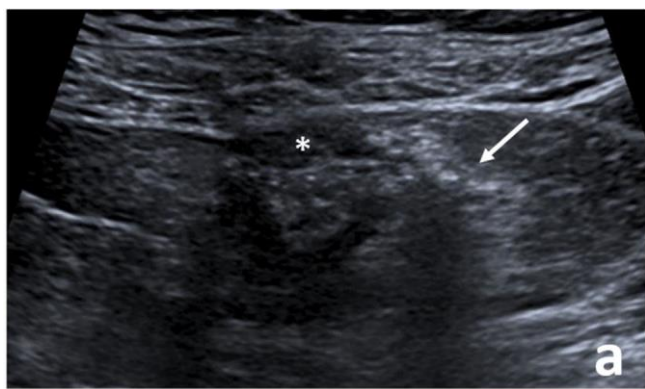
Of the 104 patients diagnosed by imaging as mild ADLC, 75 were diagnosed by ultrasound and 29 by CT. Of the 60 patients classified as locally complicated ADLC, the initial diagnosis was made by ultrasound only in 22, by CT only in 32 and with the combination of the two techniques in 6. Of the 19 patients diagnosed with complicated ADLC, 16 were initially diagnosed by CT alone, 1 by ultrasound alone and 2 with both techniques (Fig. 1).

**Utility of ultrasound.** The overall rate for reassessment by CT of the patients initially diagnosed by ultrasound was low (7.1%). Of the 75 patients initially diagnosed by ultra-

sound as mild diverticulitis, five were reassessed during admission, one clinically and four by CT. Of the those four, the mild classification was maintained in two, one was reclassified as locally complicated and the other as complicated. The patient reassessed clinically underwent surgery without imaging tests due to sigmoid colon perforation and diffuse peritonitis.

Of the 22 patients diagnosed by ultrasound with locally complicated ADLC, only two required reassessment by CT, observing radiological improvement of the findings in one and stability of the findings in the other. Of the six patients with ultrasound as first-line technique who simultaneously had a CT, the CT confirmed the same findings as ultrasound in four (locally complicated in both techniques) (Fig. 4).

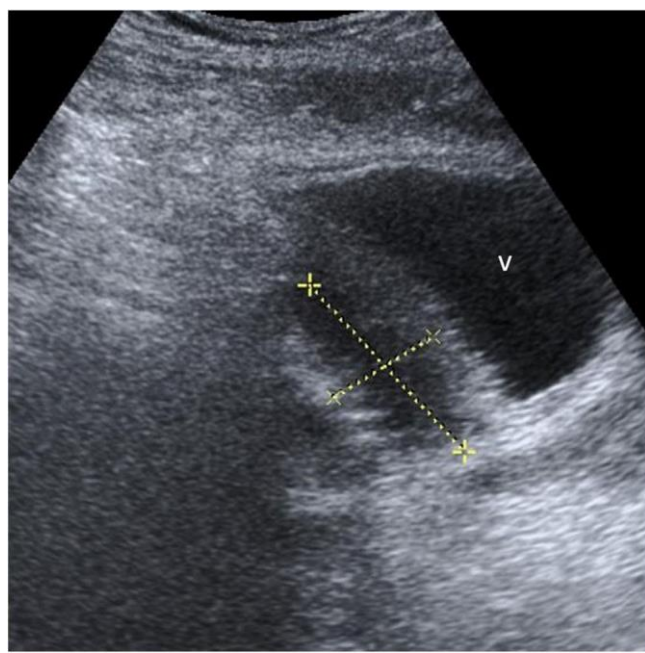
The only patient diagnosed by ultrasound as complicated ADLC showed localised pneumoperitoneum and free peritoneal fluid, with these findings later confirmed by surgery. The main ultrasound findings are shown in Figs. 3 and 5.



**Figure 4** Ultrasound image of locally complicated acute diverticulitis of the left colon. (A) Thickening and hypoechogenicity of the wall of a diverticulum (\*) and adjacent hyperechoic images without wall and with posterior acoustic shadow (arrow), corresponding to extraluminal gas (focal pneumoperitoneum). (B) Hypoechoic pseudonodular image (\*) corresponding to an abscess of less than 4 cm in size adjacent

to a segment of colon with a thickened wall (arrow); urinary bladder (v). (C) Locoregional free fluid (\*).

**Issues with classification.** Regardless of the technique used for the initial diagnosis, when attempting to attribute the ADLC data to the chosen classifications, it was found that: a) the mild ADLC with bowel wall thickening and diverticula (n=34) could not be classified either by the Hinchey or Modified Hinchey classifications; b) the Neff and modified Neff do not distinguish between the presence or absence of phlegmon; c) mild ADLC with added phlegmon (n=70) was classified as Hinchey I, modified Hinchey Ia, Neff 0 and modified Neff 0; d) in locally complicated ADLC, the presence of localised fluid (n=18) could not be classified as this finding was not considered (Table 3); e) localised pneumoperitoneum (n=19) could only be classified using the modified Neff (Ia). f) locally complicated ADLC with



Ultrasound image of complicated acute diverticulitis between cursors and anechoic image corresponding to the urinary bladder (v).

Clinical and analytical results of the series.	
Form of presentation	Patients (%) N = 183
Abdominal pain in the left iliac fossa or hypogastrium	183 (100%)
Peritoneal irritation/peritonism	28 (15.3%)
Palpable mass	12 (6.5%)
Fever (>38°C)	19 (10.4%)
Leucocytosis >12,000	114 (62.3%)
Leucopenia <4000	0
CRP >0.1 mg/dl	183 (100%)

CRP: C-reactive protein.

abscesses less than 4 cm in size could not be classified by size using the Hinchey and modified Hinchey classifications and had to be classified as Hinchey I or II or modified Hinchey Ib or II solely on the basis of their location. This finding was classified as Neff I and modified Neff Ib; g) of the 19 patients with complicated ADLC, when a locoregional abscess of more than 4 cm in size was found (n=7), it was defined as ADLC grade II in Neff and modified Neff, as grade I in Hinchey and as Ib in modified Hinchey for the same reason as with abscesses smaller than 4 cm; h) patients who had abscesses outside the pericolic space (n=3) corresponded to grade III in Neff and modified Neff and grade II in Hinchey and modified Hinchey; and i) patients who had free abdominal fluid, whether or not associated with local or disseminated pneumoperitoneum (n=9), were classified as Neff and modified Neff IV.

In 111 patients there was additional diagnostic confirmation of the existence of diverticulosis of the left colon,



through surgery (6), colonoscopy (104) and barium enema (1).

## Discussion

Although a presumptive diagnosis of ADLC can be made by combining clinical and analytical data, it must always be confirmed by imaging techniques.<sup>1,3</sup> These techniques must also provide a rigorous classification of severity with prognostic value, in order to be of use for the choice of ideal ADLC treatment.

The utility of ultrasound in the diagnosis of ADLC has always been subject to debate<sup>30</sup> and its use varies greatly from one area to another. However, the recommendation for ultrasound in this context is increasingly becoming established in the most recent clinical guidelines.<sup>11,31</sup>

This study confirms ultrasound to be a useful technique in the first step of the diagnostic assessment of mild and locally complicated ADLC. It also evaluates and detects deficiencies in the current classifications of acute diverticulitis in their assessment of the severity and prognosis of this disease.

The most common symptom was pain in the left iliac fossa or hypogastrium. Pain, leucocytosis and fever were the most commonly reported triad, although they are non-specific findings which can appear in other disorders.<sup>32</sup> Hackford et al. found that only 25% of cases had fever and 64% did not have leucocytosis.<sup>33</sup> In our study, a small number of patients had fever, while 62% had leucocytosis. Although not all cases had leucocytosis, it was correlated with the severity of the ADLC by imaging. Therefore, as stated by other authors,<sup>34,35</sup> leucocytosis would be a parameter to take into account as a prognostic factor. CRP was elevated in all of our patients, as also found by Laméris et al., who clinically diagnosed a quarter of their patients with suspected ADLC through the combination of left iliac fossa pain, absence of vomiting and elevated CRP.<sup>27</sup> However, in contrast to the results published by other authors,<sup>36,37</sup> the increase in CRP in our series was not proportional to the degree of severity of the diverticulitis. We also found no significant differences between severity and SIRS criteria, despite the most severe cases of ADLC tending to have more criteria.

*Use of imaging techniques.* Consistent with the action protocol used, ultrasound was indicated more as the first-line diagnostic technique in mild cases and CT in complicated ADLC. The main reasons for deviation from the protocol were not related to the severity of the ADLC, but to the lack of a radiologist in the time period when the patient was in the emergency department or the radiologist's inexperience in abdominal ultrasound.

Most patients with mild ADLC diagnosed by CT could have benefited from having ultrasound as the initial technique, without the need for additional CT, if there had been an experienced abdominal radiologist or on-call radiologist. When an ultrasound was performed as first option, a large proportion of locally complicated ADLC were correctly diagnosed and did not require further imaging tests. It could be inferred that a good number of the 29 patients with mild ADLC and the 32 with locally complicated ADLC who had CT first for non-clinical reasons might also have benefited from having an ultrasound. This deduction is based on four facts: 1) the rate of reassessment by CT of the cases initially

diagnosed by ultrasound was low (14.2%); 2) the staging was only found to be more severe in three patients initially diagnosed as mild by ultrasound; 3) in four of the six patients with locally complicated ADLC in whom both techniques were performed, the findings were identical; and 4) only in three patients was the ultrasound technically difficult or inconclusive.

As this was a retrospective study, in the three patients diagnosed as mild by ultrasound and later as more severe by CT, it was not possible to determine whether this was due to an ultrasound with interpretation limitations or to a poor clinical course.

The high reliability of the ultrasound findings in mild and locally complicated ADLC in our series would support the use of ultrasound as the first-line diagnostic technique in ADLC, and this is consistent with the recommendations of other authors.<sup>30,38–40</sup> It is also in line with both the step-up approach proposed by Andeweg et al.<sup>11</sup> and the latest clinical guidelines of the World Society of Emergency Surgery from 2020.<sup>31</sup>

In the specialised literature, no statistically significant differences have been shown in terms of the sensitivity and specificity of ultrasound and CT for the initial diagnosis of ADLC.<sup>9,32</sup> It has not been possible to calculate the sensitivity and specificity of the two techniques due to the lack of a gold standard, but it has been shown that there are no statistically significant differences between the use of one or other technique in terms of length of hospital stay for mild and locally complicated ADLC.

*Utility of the severity classifications.* When our findings are compared with the published classifications, mild ADLC, in which only diverticula and bowel wall thickening are found, is only considered in two classifications, the Kaiser (grade 0) and the German consensus (grade Ia). When the patient also has associated phlegmon, the Hinchey and modified Hinchey classifications overestimate the ADLC, as do all the other classifications, except Neff and modified Neff (grade 0).

In locally complicated ADLC, localised pericolonic or pelvic fluid is not considered in any of the classifications described to date. However, we think it could be a surrogate marker of severity, as, in our study, detection of these factors was associated with a longer hospital stay and leucocytosis.

Localised pneumoperitoneum is only mentioned as a factor in the modified Neff classification and the German consensus, but the grades attributed are not consistent (Ia in the first and 2 a in the second).

In terms of abscesses, the Hinchey and modified Hinchey classifications do not consider their size, but rather their location, and compared to other classifications, they underestimate the severity of ADLC when the abscesses are in locations other than the pericolonic region. Other classifications (Kaiser, Hansen/Stock and Siewert) also make no allowance for different sized abscesses. In our study, however, we found significant differences in the degree of severity depending on whether an abscess was larger than 4 cm and/or the presence of free fluid, where severity increased from locally complicated to complicated (Table 3).

The presence of abscesses outside the pericolonic or pelvic space is classified as grade III in Neff and modified Neff, with this being more consistent with the way the disease

**Table 3**

	Mild N = 104 (%)	Locally complicated n = 60 (%)	Complicated (n = 19) (%)	Total n = 183 (%)	p-value
<i>Gender</i>					NS
Male	67 (64.4)	32 (53.3)	11 (57.9)	110 (60.1)	
Female	37 (35.6)	28 (46.7)	8 (42.1)	73 (39.9)	
<i>Mean age (SD)</i>	57.4 (13.9)	55.5 (13.5)	59.7 (11.8)	57 (13.6)	NS
<i>Days in hospital: mean (SD)</i>	5.6 (6.3)	6.8 (3.9)	11.4 (5.8)	6.6 (5.8)	<0.001
<i>Leucocytosis: mean (SD) CRP:</i>	12,859 (4743)	14,103 (3111)	15,353 (3856)	13,521 (4258)	<0.01
<i>mean (SD)</i>	38.3 (43.6)	20.8 (32.7)	33.2 (34.4)	32.0 (40.2)	<0.01
<i>SIRS criteria</i>					NS
No	88 (84.6)	47 (78.3)	13 (68.4)	148 (80.9)	
Yes	11 (10.6)	9 (15.0)	6 (31.6)	26 (14.2)	
<i>No. of SIRS criteria</i>					NS
0	34 (32.6)	15 (25.0)	3 (15.7)	6 (4.4)	
1	60 (57.6)	36 (60.0)	10 (52.6)	106 (77.4)	
2	8 (7.6)	8 (37.3)	6 (31.5)	22 (16.1)	
3	2 (1.9)	1 (1.6)	0 (0.0)	3 (2.2)	
<i>Ultrasound</i>					<0.001
No	28 (26.9)	38 (63.3)	17 (89.5)	83 (45.4)	
Yes	76 (73.1)	22 (36.7)	2 (10.5)	100 (54.6)	
<i>CT</i>					<0.001
No	75 (72.1)	16 (26.7)	1 (5.3)	92 (50.3)	
Yes	29 (27.9)	44 (73.3)	18 (94.7)	91 (49.7)	

p-value (NS): not significant.

CRP: C-reactive protein; CT: computed tomography; SD: standard deviation; SIRS: systemic inflammatory response syndrome.

**Table 4** Reasons for using computed tomography (CT) as the first imaging test.

	Mild AD (n = 104)	Locally complicated AD (n = 60)	Complicated AD (n = 19)
Initial CT	29 (26.6%)	38 (63%)	16 (84.2%)
Lack of an expert radiologist in abdominal ultrasound	15	18	
Lack of on-call radiologist on site	8	5	
Clinical diagnosis of diverticulitis questionable	4	10	1
Suspected clinical severity	2	3	15
Reason not stated		2	

AD: acute diverticulitis.

progressed in our series. There is only one classification that is consistent with the Neff classification in this aspect (Kaiser), while the others either do not consider the location of abscesses or they underestimate its importance.

When free intra-abdominal fluid appears, whether or not associated with pneumoperitoneum, it is considered a grade IV ADLC in the Neff and modified Neff. The Hinchey and modified Hinchey classifications describe surgical findings (purulent peritonitis or faecal peritonitis). The presence of free pneumoperitoneum is considered grade IIc or III ADLC in the rest of the classifications.

Only the Buckley, Neff and modified Neff classifications differentiate between mild, moderate or locally complicated ADLC and severe complicated, although the grading is not consistent between them.

*Limitations and strengths of the study.* Among the limitations of the study are that it is a retrospective and

single-centre study, carried out in an environment in which radiologists of the gastrointestinal system have extensive experience in and dedication to emergency abdominal ultrasound. However, only three of the radiologists who participated are actually gastroenterology specialists. We believe that one of the study's strengths is that it reflects the reality of care in a mid-level centre, in which the on-call radiologist is not physically present throughout the day, and may well belong to an area other than abdominal investigations. Another strength is that our series had a large number of cases and the results of the study can probably be extrapolated to other centres here in Spain providing a similar level of care.

Another limitation is that it was not possible to compare the ultrasound result (when used as a single imaging technique) with a reference CT to detect distant complications. It is therefore possible that some cases of locally compli-

cated or complicated ADLC were underestimated as mild ADLC. However, in more than half of the patients, ultrasound was used as the only initial imaging test and only six had to be reassessed, of which only three ended up with a more severe classification. The possible underestimation of severity of patients diagnosed by ultrasound as mild ADLC did not affect their clinical outcome, as they progressed to cure with the treatment applied.

In conclusion, ultrasound is a useful technique in the diagnosis of mild and locally complicated ADLC and should be used as first-line technique, leaving CT for doubtful cases, inconclusive ultrasounds or clinically suspected complicated ADLC. The generic denomination of uncomplicated and complicated ADLC is insufficient to reflect patients' clinical outcomes. There are imaging findings in ADLC classed as complicated that show significant differences in length of hospital stay and leucocytosis levels.

The modified Neff classification is the one that best adapts to ultrasound and CT findings, although there are some findings not included that have been shown to have clinical significance. A consensus classification system should therefore be developed to include all imaging findings, establish prognostic factors and serve as a guide for therapeutic management.

## Authorship

- 1 Person responsible for the integrity of the study: NRG. 2 Study conception: NRG and JMB.
- 3 Study design: NRG and JMB.
- 4 Data collection: NRG and AND.
- 5 Data analysis and interpretation: NRG and JMB. 6 Statistical processing: NRG and JMB.
- 7 Literature search: NRG and AND.
- 8 Drafting of the article: NRG and JMB.
- 9 Critical review of the manuscript with intellectually relevant contributions: MVGF, XPC, SPG and MLC.
- 10 Approval of the final version: NRG, ANG, MVGF, SPG, MLC, XPC and JMB.

## Funding

This study received no specific grants from public agencies, the commercial sector or non-profit organisations.

## Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Acknowledgements

The authors would like to thank Dr Gemma Molist for her help and advice on statistics.

## References

1. Swanson SM, Strate LL. Acute colonic diverticulitis. *Ann Intern Med.* 2018;168, <http://dx.doi.org/10.7326/AITC201805010>. ITC65–80.

2. Jacobs DO. Clinical practice. Diverticulitis. *N Engl J Med.* 2007;357:2057–66, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMcp073228>.
3. Biondo S, Lopez Borao J, Millan M, Kreisler E, Jaurrieta E. Current status of the treatment of acute colonic diverticulitis: a systematic review. *Colorectal Dis.* 2012;14:e1–11, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2011.02766.x>.
4. Everhart JE, Ruhl CE. Burden of digestive diseases in the United States part II: lower gastrointestinal diseases. *Gastroenterology.* 2009;136:741–54, <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2009.01.015>.
5. Friend K, Mills AM. Is outpatient oral antibiotic therapy safe and effective for the treatment of acute uncomplicated diverticulitis? *Ann Emerg Med.* 2011;57:600–2, <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.11.008>.
6. Trenti L, Kreisler E, Galvez A, Golda T, Frago R, Biondo S. Long-term evolution of acute colonic diverticulitis after successful medical treatment. *World J Surg.* 2015;39:266–74, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-014-2773-y>.
7. Biondo S, Golda T, Kreisler E, Espin E, Vallribera F, Oteiza F, et al. Outpatient versus hospitalization management for uncomplicated diverticulitis: a prospective, multicenter randomized clinical trial (DIVER Trial). *Ann Surg.* 2014;259:38–44, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182965a11>.
8. van Dijk ST, Bos K, de Boer MGJ, Draaisma WA, van Enst WA, Felt RJF, et al. A systematic review and meta-analysis of outpatient treatment for acute diverticulitis. *Int J Colorectal Dis.* 2018;33:505–12, <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-018-3015-9>.
9. Andeweg CS, Mulder IM, Felt-Bersma RJ, Verbon A, van der Wilt GJ, van Goor H, et al. Guidelines of diagnostics and treatment of acute left-sided colonic diverticulitis. *Dig Surg.* 2013;30:278–92, <http://dx.doi.org/10.1159/000354035>.
10. Hjern F, Josephson T, Altman D, Holmström B, Mellgren A, Pollack J, et al. Conservative treatment of acute colonic diverticulitis: are antibiotics always mandatory? *Scand J Gastroenterol.* 2007;42:41–7, <http://dx.doi.org/10.1080/00365520600780650>.
11. Andeweg CS, Wegdam JA, Groenewoud J, van der Wilt GJ, van Goor H, Bleichrodt RP. Toward an evidence-based step-up approach in diagnosing diverticulitis. *Scand J Gastroenterol.* 2014;49:775–84, <http://dx.doi.org/10.3109/00365521.2014.908475>.
12. Macía-Suárez D. ¿Es útil la ecografía como primera prueba diagnóstica en la sospecha de diverticulitis aguda? *Radiología.* 2019;61:506–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2019.05.007>.
13. Ichiyanagui C. Escalas de evaluación de enfermedad diverticular colónica. *Gastroenterol Latinoam.* 2017;3:190–3.
14. Klarenbeek BR, de Korte N, van der Peet DL, Cuesta MA. Review of current classifications for diverticular disease and a translation into clinical practice. *Int J Colorectal Dis.* 2012;27:207–14, <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-011-1314-5>.
15. Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg.* 1978;12:85–109.
16. Hughes ES, Cuthbertson AM, Carden AB. The surgical management of acute diverticulitis. *Med J Aust.* 1963;50:780–2, <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-008-1018-6>.
17. Sher ME, Agachan F, Bortul M, Nogueras JJ, Weiss EG, Wexner SD. Laparoscopic surgery for diverticulitis. *Surg Endosc.* 1997;11:264–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s004649900340>.
18. Wasvary H, Turfah F, Kadro O, Beauregard W. Same hospitalization resection for acute diverticulitis. *Am Surg.* 1999;65:632–6.
19. Hansen O, Graupe F, Stock W. Prognosefaktoren der perforierten Dickdarmdiverticulitis [Prognostic factors in perforating diverticulitis of the large intestine]. *Chirurg.* 1998;69:443–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s001040050436>.
20. Neff CC, vanSonnenberg E. CT of diverticulitis. *Diagnosis and treatment.* *Radiol Clin North Am.* 1989;27:743–52.

21. Siewert JR, Huber FT, Brune IB. Frühelektive Chirurgie der akuten Diverticulitis des Colons [Early elective surgery of acute diverticulitis of the colon]. *Chirurg*. 1995;66:1182–9.
22. Ambrosetti P, Becker C, Terrier F. Colonic diverticulitis: impact of imaging on surgical management — a prospective study of 542 patients. *Eur Radiol*. 2002;12:1145–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-001-1143-y>.
23. Tursi A, Brandimarte G, Giorgetti G, Elisei W, Maiorano M, Aiello F. The clinical picture of uncomplicated versus complicated diverticulitis of the colon. *Dig Dis Sci*. 2008;53:2474–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s10620-007-0161-2>.
24. Kaiser AM, Jiang JK, Lake JP, Ault G, Artinyan A, Gonzalez-Ruiz C, et al. The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. *Am J Gastroenterol*. 2005;100:910–7, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1572-0241.2005.41154.x>.
25. Mora Lopez L, Serra Pla S, Serra-Aracil X, Ballesteros E, Navarro S. Application of a modified Neff classification to patients with uncomplicated diverticulitis. *Colorectal Dis*. 2013;15: 1442–7.
26. Buckley O, Geoghegan T, O’Riordain DS, Lyburn ID, Torreggiani WC. Computed tomography in the imaging of colonic diverticulitis. *Clin Radiol*. 2004;59:977–83, <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2004.05.003>.
27. Laméris W, van Randen A, van Gulik TM, Busch OR, Winkelhagen J, Bossuyt PM, et al. A clinical decision rule to establish the diagnosis of acute diverticulitis at the emergency department. *Dis Colon Rectum*. 2010;53:896–904, <http://dx.doi.org/10.1007/DCR.0b013e3181d98d86>.
28. Andeweg CS, Knobben L, Hendriks JC, Bleichrodt RP, van Goor H. How to diagnose acute left-sided colonic diverticulitis: proposal for a clinical scoring system. *Ann Surg*. 2011;253:940–6, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182113614>.
29. Schreyer AG, Layer G, German Society of Digestive and Metabolic Diseases (DGVS) as well as the German Society of General and Visceral Surgery (DGAV) in collaboration with the German Radiology Society (DRG). S2k guidelines for diverticular disease and diverticulitis: diagnosis, classification, and therapy for the radiologist. *Rofo*. 2015;187:676–84, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1399526>.
30. Bruel JM. Acute colonic diverticulitis: CT or ultrasound? *Eur Radiol*. 2003;13:2557–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-003-2013-6>.
31. Sartelli M, Weber DG, Kluger Y, Ansaloni L, Coccolini F, Abu-Zidan F, et al. 2020 update of the WSES guide-lines for the management of acute colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg*. 2020;15:32, <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-020-00313-4>.
32. Pradel JA, Adell JF, Taourel P, Djafari M, Monnin-Delhom E, Bruel JM. Acute colonic diverticulitis: prospective comparative evaluation with US and CT. *Radiology*. 1997;205:503–12, <http://dx.doi.org/10.1148/radiology.205.2.9356636>.
33. Hackford AW, Schoetz DJ Jr, Collier JA, Veidenheimer MC. Surgical management of complicated diverticulitis. The Lahey Clinic experience, 1967 to 1982. *Dis Colon Rectum*. 1985;28:317–21, <http://dx.doi.org/10.1007/BF02560431>.
34. Evans J, Kozol R, Frederick W, Voytovich A, Pennoyer W, Lukianoff A, et al. Does a 48-hour rule predict outcomes in patients with acute sigmoid diverticulitis? [published correction appears in *J Gastrointest Surg*. 2008;12:1307. *J Gastrointest Surg*. 2008;12:577–82, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-007-0405-7>.
35. Tursi A, Brandimarte G, Giorgetti G, Elisei W, Maiorano M, Aiello F. The clinical picture of uncomplicated versus complicated diverticulitis of the colon. *Dig Dis Sci*. 2008;53:2474–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s10620-007-0161-2>.
36. Käser SA, Fankhauser G, Glauser PM, Toia D, Maurer CA. Diagnostic value of inflammation markers in predicting perforation in acute sigmoid diverticulitis. *World J Surg*. 2010;34:2717–22, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-010-0726-7>.
37. van de Wall BJ, Draaisma WA, van der Kaaij RT, Consten EC, Wiezer MJ, Broeders IA. The value of inflammation markers and body temperature in acute diverticulitis. *Colorectal Dis*. 2013;15:621–6, <http://dx.doi.org/10.1111/codi.12072>.
38. Ripollés T, Agramunt M, Martínez MJ, Costa S, Gómez-Abril SA, Richart J. The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: a review of 208 patients. *Eur Radiol*. 2003;13:2587–95, <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-003-1861-4>.
39. García-Aguayo FJ, Gil PM. Diverticulitis aguda de sigma: valor de la ecografía como test diagnóstico inicial. *Radiología*. 2002;44:47–53, [http://dx.doi.org/10.1016/S0033-8338\(02\)77749-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0033-8338(02)77749-7).
40. Lembcke B. Diagnosis, differential diagnoses, and classification of diverticular disease. *Viszeralmedizin*. 2015;31:95–102, <http://dx.doi.org/10.1159/000380833>.



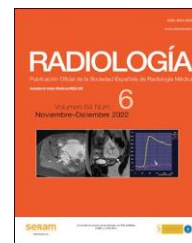
# ¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda? Resultados de una encuesta nacional sobre el papel de las técnicas de imagen

N. Roson, A. Antolín, A. Torregrosa, S. Pedraza Gutiérrez, M. Lopez Cano y J.M. Badia

Radiología, 2023

Impact Factor: 1.3





ORIGINAL

## ¿Cómo diagnosticamos la diverticulitis aguda? Resultados de una encuesta nacional sobre el papel de las técnicas de imagen<sup>6</sup>



N. Roson<sup>a,\*</sup>, A. Antolín<sup>b</sup>, A. Torregrosa<sup>c</sup>, S. Pedraza Gutiérrez<sup>d</sup>, M. Lopez Cano<sup>e</sup>  
y J.M. Badia<sup>f,g</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Diagnóstico por la Imagen, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Institut de Diagnòstic per la Imatge (IDI), Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Diagnóstico por la Imagen, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>c</sup> Área Clínica de Imagen Médica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

<sup>d</sup> Servicio de Diagnóstico por la Imagen, Hospital Universitari Josep Trueta, Institut de Diagnòstic per la Imatge (IDI), IDIBGI, Girona, España

<sup>e</sup> Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>f</sup> Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Hospital General de Granollers, Granollers, Barcelona, España

<sup>g</sup> Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España

Recibido el 7 de noviembre de 2021; aceptado el 21 de febrero de 2022  
Disponibile en Internet el 12 de abril de 2022

### PALABRAS CLAVE

Diverticulitis colónica;  
Diagnóstico por la imagen;  
Ultrasonografía;  
Tomografía computarizada;  
Encuestas y cuestionarios

### Resumen

**Introducción:** La elección de las técnicas de imagen en el diagnóstico de la diverticulitis aguda (DA) es un motivo de controversia. Los objetivos del estudio fueron conocer las preferencias de los radiólogos y el grado de utilización de las distintas técnicas en su manejo radiológico.

**Métodos:** Se difundió una encuesta por Internet a través de la Sociedad Española de Diagnóstico por Imagen del Abdomen (SEDIA) y Twitter, con preguntas sobre ámbito de trabajo, protocolización, preferencias personales y la realidad asistencial en el manejo radiológico de la DA.

**Resultados:** Se obtuvieron 186 respuestas. El 72% de los radiólogos encuestados trabaja en servicios organizados por «órgano y sistema» (S-OS). Existe protocolo de manejo de DA en un 48% de los servicios, siendo en el 47,5% la ecografía la técnica de inicio. El 73% de los encuestados cree que la ecografía debería ser la primera opción diagnóstica, pero en realidad esto solo se efectúa en un 24% de los servicios, realizándose tomografía computarizada en el 32,8%, con diferencias significativas en horario de guardia. La clasificación más utilizada es la de Hinchey (75%). El 96% de los encuestados desearía un consenso de especialidad para utilizar

<sup>6</sup> Presentado como comunicación oral en el XX Congreso de la Sociedad Española de Diagnóstico por Imagen del Abdomen. Madrid, 21-22 octubre del 2020.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [nrosos@vhebron.net](mailto:nrosos@vhebron.net) (N. Roson).



la misma clasificación. Existe mayor tasa de protocolización, utilización de clasificaciones y mayor creencia en la ecografía como técnica inicial en S-OS y en hospitales con más de 500 camas.

*Conclusiones:* Hay una gran variabilidad en el manejo radiológico de la DA, con divergencias en los protocolos utilizados y entre las opiniones de los radiólogos y la práctica clínica real.

© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

diverticulitis colonic;  
Diagnostic imaging;  
Ultrasonography;  
Computed  
tomography;  
Surveys and  
questionnaires

## How do we diagnose acute diverticulitis? Results of a national survey about the role of imaging techniques

### Abstract

*Introduction:* The choice of imaging techniques in the diagnosis of acute diverticulitis is controversial. This study aimed to determine radiologists' preferences for different imaging techniques in the management of acute diverticulitis and the extent to which they use the different radiologic techniques for this purpose.

*Methods:* An online survey was disseminated through the Spanish Society of Abdominal Imaging (*Sociedad Española de Diagnóstico por Imagen del Abdomen (SEDIA)*) and Twitter. The survey included questions about respondents' working environments, protocolization, personal preferences, and actual practice in the radiological management of acute diverticulitis.

*Results:* A total of 186 responses were obtained, 72% from radiologists working in departments organized by organ/systems. Protocols for managing acute diverticulitis were in force in 48% of departments. Ultrasonography was the initial imaging technique in 47.5%, and 73% of the respondents considered that ultrasonography should be the first-choice technique; however, in practice, ultrasonography was the initial imaging technique in only 24% of departments. Computed tomography was the first imaging technique in 32.8% of departments, and its use was significantly more common outside normal working hours. The most frequently employed classification was the Hinchey classification (75%). Nearly all (96%) respondents expressed a desire for a consensus within the specialty about using the same classification. Hospitals with >500 beds and those organized by organ/systems had higher rates of protocolization, use of classifications, and belief that ultrasonography is the best first-line imaging technique.

*Conclusions:* The radiologic management of acute diverticulitis varies widely, with differences in the protocols used, radiologists' opinions, and actual clinical practice.

© 2022 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La diverticulitis aguda (DA) es una de las causas más frecuentes de consulta por dolor abdominal en los servicios de Urgencias<sup>1</sup> y es una enfermedad cuyo manejo terapéutico difiere mucho en función de la gravedad de su presentación<sup>2</sup>. La DA afecta principalmente a personas de edad avanzada, pero su incidencia en pacientes jóvenes es cada vez más elevada. Se trata de una enfermedad con manifestaciones clínicas inespecíficas, por lo que precisa de una prueba de imagen para establecer el diagnóstico de certeza, así como su grado de gravedad. En la actualidad continúa la controversia acerca de cuál es la técnica diagnóstica más adecuada<sup>3</sup>, a pesar de que no parecen existir diferencias significativas entre la eficacia de la tomografía computarizada (TC) y la ecografía para su diagnóstico<sup>4</sup>. Las recomendaciones sobre la utilización de una u otra técnica para el diagnóstico inicial de la DA son variables según las diferentes guías clínicas y documentos de consenso consultados<sup>5</sup>, y, además, se dispone de múltiples clasificaciones para

estadificar su gravedad, sin que tampoco exista un consenso en cuanto a su utilización<sup>6</sup>.

El objetivo de este trabajo es analizar la opinión de los radiólogos españoles miembros de la Sociedad de Diagnóstico de Imagen Abdominal (SEDIA) sobre diferentes aspectos del manejo radiológico de la DA en nuestro país y compararla con la práctica habitual en su servicio.

## Material y métodos

Se diseñó una encuesta digital difundida por Internet (<https://es.surveymonkey.com/r/CFRRCYQ>) con 24 preguntas sobre ámbito de trabajo, tamaño de hospital, posibilidad de organización del servicio por órgano y sistema (S-OS) y las diferentes opciones de manejo radiológico de la DA. También se preguntó sobre el manejo en función del horario laboral (asumiendo un horario estándar matinal), la especialización de los radiólogos y los diferentes modelos de guardia de los hospitales, así como la existencia de protocolización del estudio de la DA y, en este caso, la técnica de imagen de

elección. Cuando se optaba por la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA, se preguntó por los motivos que llevaban a usarla. En cuanto a la ecografía, se preguntó por el grado de utilización como técnica inicial, la opinión de los encuestados sobre su utilidad en el estudio de la DA y su opinión sobre la calidad de la formación de los radiólogos en ecografía de la DA. Se valoró la ecografía con contraste (opinión sobre su utilidad y uso habitual). Otras preguntas versaron sobre el uso de las clasificaciones pronósticas de la DA y su utilidad para el manejo de esta patología, así como la necesidad de una modificación de las mismas o de llegar a un consenso en su uso.

Los cuestionarios se diseñaron por un equipo con experiencia previa en la realización de encuestas y se sometieron para su evaluación a un número reducido de expertos pertenecientes a la sociedad implicada. Se redactaron preguntas directas, sin ambigüedades, simples e imparciales, intentando evitar las preguntas dirigidas. En su mayoría, se trató de preguntas estructuradas que cubrían todas las alternativas posibles, asegurando que cada respuesta fuera única. En varias preguntas, se incluyeron respuestas generales (como «otras») para garantizar la recopilación eficaz de la diversidad potencial de respuestas. Algunas preguntas permitían respuestas múltiples y otras, alguna respuesta opcional no contemplada en las opciones preestablecidas (tabla 1).

La distribución de la encuesta se realizó por correo electrónico a los miembros de la SEDIA. El enlace de la encuesta también se difundió a través de Twitter. La invitación a la encuesta se mantuvo abierta durante 2 meses.

Las respuestas se introdujeron en una base de datos informatizada que se analizó mediante el programa SPSS (v. 10.0, Chicago, IL., EE. UU.). La descripción de los resultados de la encuesta se expresó en forma de porcentajes del total de respuestas obtenidas. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante la prueba de la chi al cuadrado de Pearson. Se aceptó la significación estadística de  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Resultados generales

Se recibieron 186 respuestas. La tabla 2 muestra un resumen de los resultados generales. Un 18,8% de los encuestados trabaja en hospitales < 250 camas, un 36,6% de 250-500 camas y un 44,6% > 500 camas. El 72,4% de los encuestados ejercen en S-OS.

Las exploraciones abdominales urgentes son asumidas en horario laboral por miembros de la sección de abdomen en el 33,3% de casos, por radiólogos generales en el 37,1% y por radiólogos especializados en urgencias en el 29,6%.

En horario laboral, la técnica inicial para estudiar la sospecha de DA es la ecografía en el 24,7% de servicios y la TC en el 32,8%. En el resto de los servicios, se permite escoger la técnica según la preferencia del radiólogo (22,6%) o en función de la gravedad clínica del episodio de DA (19,9%). En situación de guardia con radiólogo presencial, la técnica inicial es la ecografía en el 16,5% de hospitales, la TC en el 39,8% y se elige según radiólogo o gravedad clínica en el 26,7 y el 17,1%, respectivamente.

Los motivos de la utilización de la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA tanto en horario laboral como fuera de él quedan reflejados en la figura 1.

El grado de acuerdo con la afirmación «La ecografía es la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA y la TC debería reservarse para los casos complicados, las ecografías no concluyentes y las dudas diagnósticas» es del 73%, mientras que el 92,5% de los radiólogos afirma que, tanto radiólogos generales como radiólogos abdominales, deben ser formados en ecografía para el diagnóstico de la DA. Solo el 57,5% de los encuestados consideran que la formación de los médicos internos residentes (MIR) de radiodiagnóstico en ecografía para la DA es adecuada.

La clasificación pronóstica más utilizada es la de Hinchey et al.<sup>7</sup> (fig. 2). El 64,8% de los radiólogos cree que las clasificaciones actuales no son suficientes para tomar decisiones terapéuticas (fig. 3) y el 95,7% aboga por un acuerdo entre radiólogos para utilizar una misma clasificación.

### Resultados por servicios organizados por órgano y sistema

Los servicios de los hospitales públicos son S-OS en el 77% de casos, mientras que los privados lo son en el 35%. La tabla 3 muestra algunos de los resultados comparados según la existencia o no de este tipo de organización.

Los S-OS tienen mayores porcentajes de guardia presencial, de formación MIR, de uso de clasificaciones para la DA y de protocolos para el manejo de la DA, pero no existen diferencias en cuanto a la clasificación más usada (Hinchey la mayoritaria, seguida por Neff modificada<sup>8</sup>) ni en la explotación de inicio recomendada (TC o ecografía).

También existen diferencias a favor de los S-OS en el grado de acuerdo entre radiólogos y cirujanos respecto a la clasificación a utilizar (55,3% vs. 26%).

La figura 4 muestra la utilización de la ecografía y de la TC en horario laboral y en horario de guardia con radiólogo presencial, tanto en los S-OS como en los no S-OS.

Los motivos por los que se utiliza TC como técnica de inicio para el diagnóstico de la DA en horario laboral se describen en la figura 5. Durante la guardia, los motivos son similares, sin diferencias significativas entre S-OS y los no S-OS. Las únicas diferencias significativas fueron un mayor porcentaje de presencia de radiólogos especializados en enfermedad abdominal en los S-OS (44,7% vs. 18,8%) y mayor porcentaje de telerradiología en los hospitales no S-OS (56,3% vs. 28,03%).

Los encuestados procedentes de S-OS tienen un grado de acuerdo más alto con la afirmación sobre la ecografía como técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA (72,8%) que los de hospitales que no están organizados de este modo (27,2%).

### Resultados por niveles de hospital

El 63% de los hospitales con menos de 250 camas son públicos, mientras que los de 250-500 camas y los de más de 500 camas lo son en un 92,7 y un 97,6%, respectivamente. En la tabla 4 se muestran algunos de los resultados obtenidos por niveles de hospitales. En hospitales con mayor número de camas se observa más organización por órgano y sistema,

**Tabla 1** Preguntas de la encuesta

<p>1. <i>Ámbito de trabajo</i> Hospital público Hospital privado</p> <p>2. <i>Tamaño del hospital donde trabaja</i> &lt; 250 camas Entre 250 y 500 camas &gt; 500 camas</p> <p>3. <i>El servicio de Diagnóstico por la Imagen donde trabaja, ¿está organizado por «órgano y sistema»?</i> Sí No</p> <p>4. <i>En horario laboral, ¿quién asume las exploraciones abdominales urgentes?</i> Radiólogos de la sección de abdomen Radiólogos generales Radiólogos especializados en urgencias</p> <p>5. <i>En horario laboral, la técnica utilizada para el diagnóstico inicial de la DA es:</i> Se empieza siempre con ecografía Se empieza siempre con TC Ecografía vs. TC en función del radiólogo Ecografía vs. TC en función de la gravedad clínica</p> <p>6. <i>Fuera del horario laboral, ¿hay radiólogo de guardia presencial 24 h?</i> Sí No</p> <p>7. <i>Si la respuesta anterior es negativa, indique quien asume las urgencias radiológicas de su hospital fuera del horario laboral de los radiólogos</i> Radiólogos de presencia hasta un determinado horario y después telerradiología Telerradiología desde la finalización del horario laboral Otras (especifique)</p> <p>8. <i>Si hay radiólogo de presencia en la guardia, ¿qué técnica se utiliza para el diagnóstico inicial de la DA?</i> Se empieza siempre con TC Se empieza siempre con ecografía Una u otra técnica en función del radiólogo que asume la guardia Una u otra técnica en función de la gravedad del paciente</p> <p>9. <i>En su hospital, ¿está protocolizado el diagnóstico de la DA?</i> Sí No</p> <p>10. <i>En caso afirmativo, ¿cuál es el protocolo?</i> Siempre TC de inicio Ecografía de inicio y TC para los casos no diagnósticos, confusos o graves Otros (especifique)</p> <p>11. <i>¿Forman residentes en su servicio?</i> Sí No</p> <p>12. <i>En caso que la respuesta anterior sea negativa, ¿cree que sus residentes salen bien formados para realizar un diagnóstico de DA mediante ecografía?</i> Sí No</p> <p>13. <i>Indique el grado de acuerdo con la siguiente afirmación: «la ecografía es la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA y la TC debería reservarse para los casos complicados, las ecografías no concluyentes y las dudas diagnósticas»</i></p> <p>14. <i>¿Piensa que la ecografía con contraste puede ser útil en el diagnóstico o seguimiento de la DA?</i> Sí, tanto en el diagnóstico inicial como en el seguimiento de la respuesta terapéutica Sí, únicamente en el seguimiento de la respuesta terapéutica No, no veo que pueda aportar información adicional para la toma de decisiones Otra (especifique)</p> <p>15. <i>¿Utiliza de forma rutinaria la ecografía con contraste en su práctica habitual para la valoración de la gravedad de la DA?</i> Sí No En ocasiones Otras (especifique)</p>
--

Tabla 1 (continuación)

16. *¿Cuáles cree que son los motivos que llevan a utilizar en muchos centros la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA cuando se realiza dentro del horario laboral? Acepta respuesta múltiple*  
 Falta de experiencia de los radiólogos abdominales en la ecografía de la DA  
 Falta de especialización «órgano y sistema» en su servicio  
 Falta de conocimientos suficientes sobre el tema  
 Los hallazgos por TC de la DA necesitan menor experiencia para ser informados  
 Otros (especifique)

17. *¿Cuáles cree que son los motivos que llevan a utilizar la TC como técnica inicial para el diagnóstico de la DA cuando se realiza fuera del horario laboral? Acepta respuesta múltiple*  
 Falta de experiencia del radiólogo de guardia (aunque sea de abdomen)  
 Guardia asumida por radiólogos generales  
 Guardia asumida por radiólogos de otro «órgano y sistema» diferente del abdomen  
 Telerradiología  
 Otros (especifique)

18. *¿Estaría de acuerdo con que los radiólogos generales y los radiólogos abdominales deben formarse en ecografía de la DA?*  
 Sí No

19. *En su hospital, ¿utilizan alguna clasificación para determinar la gravedad de la DA independientemente de la técnica utilizada para su diagnóstico?*  
 Sí No

20. *En caso que la respuesta anterior sea afirmativa, ¿cuál de las siguientes clasificaciones utiliza?*  
 Clasificación de Hinchey  
 Clasificación de Neff  
 Clasificación de Neff modificada  
 Clasificación de Minesota  
 Otra (especifique)

21. *¿Piensa que son útiles las clasificaciones actuales para poder tomar decisiones terapéuticas? Admite respuesta múltiple*  
 Sí, son suficientes  
 No, están basadas en hallazgos quirúrgicos  
 No, las que están basadas en imagen, lo están únicamente en hallazgos basados en TC  
 No, no recogen todos los hallazgos de imagen  
 No, existe demasiada variabilidad en la gradación de la gravedad de la DA según la clasificación utilizada  
 Otra (especifique)

22. *En su hospital, ¿hay acuerdo entre radiólogos y cirujanos sobre cual tiene que ser la clasificación a utilizar para determinar la gravedad de la DA?*  
 Sí No

23. *¿Cree que debería existir una clasificación única para los hallazgos de ecografía?*  
 Sí, puesto que la ecografía tiene mayor sensibilidad que la TC para detectar cambios inflamatorios de la DA leve en la pared del colon en ausencia de flemón peridiverticular o pericolónico (hipoecogenicidad, hipervascularización mural, etc.)  
 No, puesto que los hallazgos de la TC y de la ecografía son los mismos y ambas pruebas muestran igual sensibilidad en la DA leve o complicada  
 No, si se crea una clasificación capaz de englobar todos los hallazgos, tanto ecográficos como por TC  
 Otra (especifique)

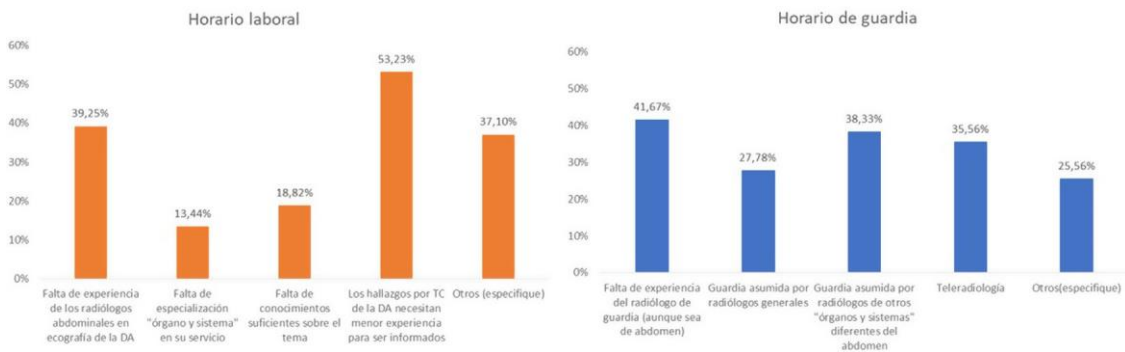
24. *Dado que existen diferentes grados de gravedad de la DA según la clasificación utilizada, ¿cree que debería existir un consenso para utilizar la misma clasificación?*  
 Sí, no debería variar el grado de gravedad en función de la clasificación utilizada  
 No, todas las clasificaciones permiten gradar con fiabilidad la DA y tomar decisiones terapéuticas adecuadas  
 Otra (especifique)

DA: diverticulitis aguda; TC: tomografía computarizada.

más presencia de radiólogo de guardia 24 h, mayor grado de En horario laboral, en los hospitales de menos de 250 camas, protocolización del manejo radiológico de la DA y más las exploraciones abdominales urgentes son asumidas utilización de alguna clasificación. También se observa un principalmente por radiólogos generales (83,3%). En los menor grado de acuerdo entre radiólogos y cirujanos en los hospitales de entre 250-500 camas estas exploraciones son hospitales de menos de 250 camas. realizadas mayoritariamente por radiólogos especializados

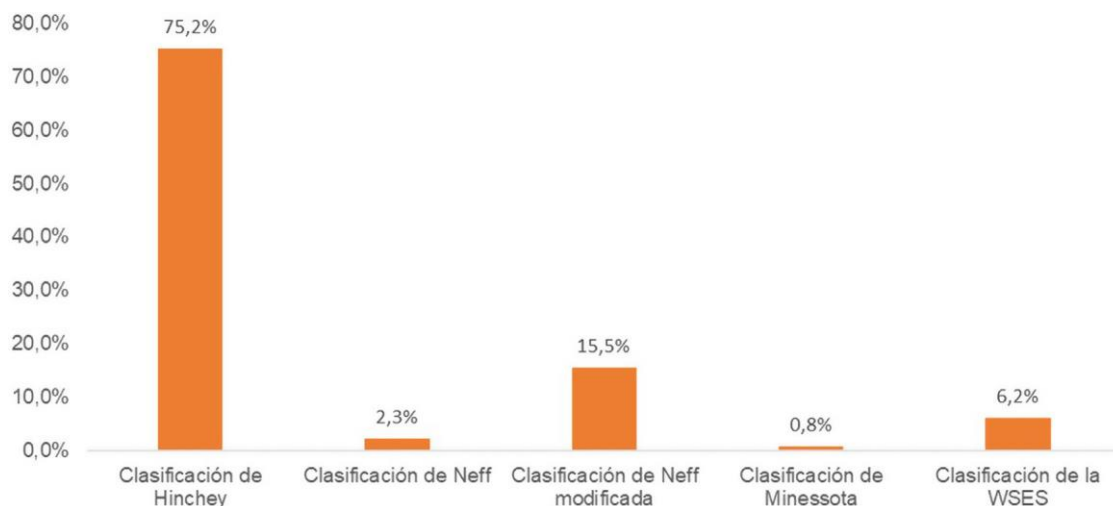
Tabla 2 Resumen de resultados generales de la encuesta		
Ámbito de trabajo	Público 89,2%	Privado 10,8%
Organización por «órgano y sistema»	Sí 72,4%	No 27,6%
Radiólogo presencial 24 h	Sí 81,2%	No 18,8%
Urgencias abdominales sin radiólogo de guardia presencial	Radiólogo/ telerradiología 41%	Telerradiología 36%
Existencia de protocolo	Sí 48,4%	No 51,6%
Protocolo	TC inicial 39,6%	Eco inicial 47,5%
Formación de residentes	Sí 74%	No 26%
Los MIR se forman bien en ecografía de la DA	Sí 57,5%	No 42,5%
Radiólogos abdominales y radiólogos generales deben formarse en ecografía de la DA	Sí 92,5%	No 7,5%
Utilidad eco con contraste	Útil en diagnóstico o seguimiento 31,1%	No útil 51,4%
Usan eco con contraste	Sí 0,5%	No 92,4%
Utilización de clasificaciones	Sí 67,2%	No 32,8%
Las clasificaciones actuales son útiles para poder tomar decisiones terapéuticas	Sí 46,8%	No 64,8%
En su hospital hay acuerdo entre radiólogos y cirujanos sobre la clasificación a utilizar	Sí 47,3%	No 52,7%
Debería existir una clasificación exclusiva para los hallazgos de ecografía	Sí 31,6%	No 62,7%
Debería haber un consenso para utilizar la misma clasificación	Sí 95,7%	No 2,7%

DA: diverticulitis aguda; MIR: médico interno residente.

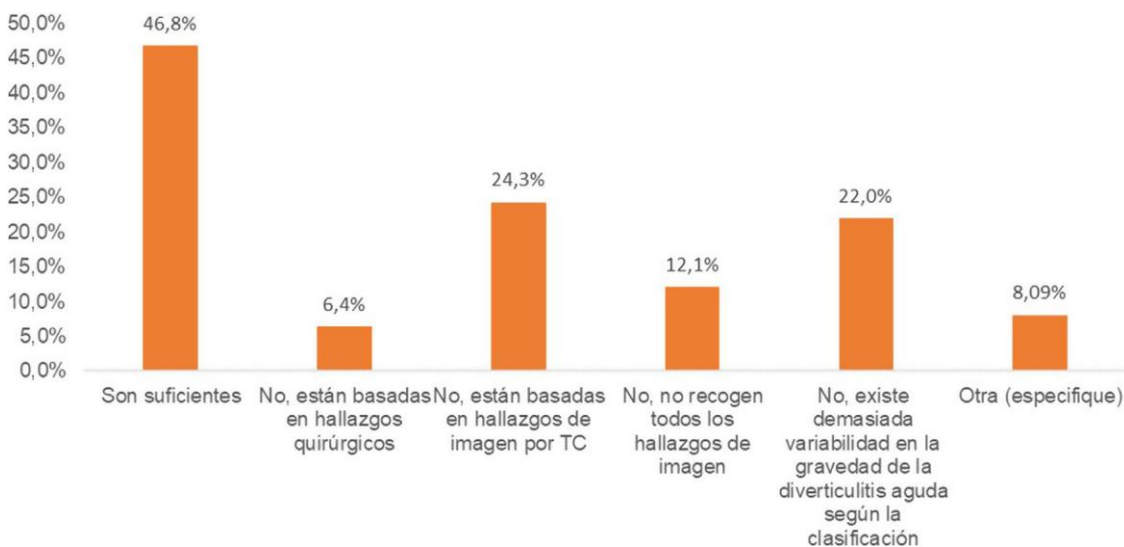


**Figura 1** Motivos de la utilización de la TC. Se exponen los motivos de la utilización de la TC para el diagnóstico de la diverticulitis aguda tanto en horario laboral como en horario de guardia.

DA: diverticulitis aguda; TC: tomografía computarizada.



**Figura 2** Clasificaciones usadas para la estadificación de la diverticulitis aguda. Frecuencia de los distintos tipos de clasificaciones usadas en la estadificación de la diverticulitis aguda por los radiólogos encuestados en sus lugares de trabajo. DA: diverticulitis aguda.



**Figura 3** Utilidad de las clasificaciones actuales de la diverticulitis aguda. Opciones recogidas de las respuestas de los encuestados sobre la utilidad de las clasificaciones para la estadificación de la diverticulitis aguda con fines terapéuticos. TC: tomografía computarizada.

en enfermedad abdominal y por radiólogos generales (42,7% camas existe un 57,1% de presencialidad y no existe uso de la telerradiología durante el horario de guardia. En los hospitales de más de 500 camas se reparten entre radiólogos abdominales (33,7%) y radiólogos especializados en urgencias (54,2%).

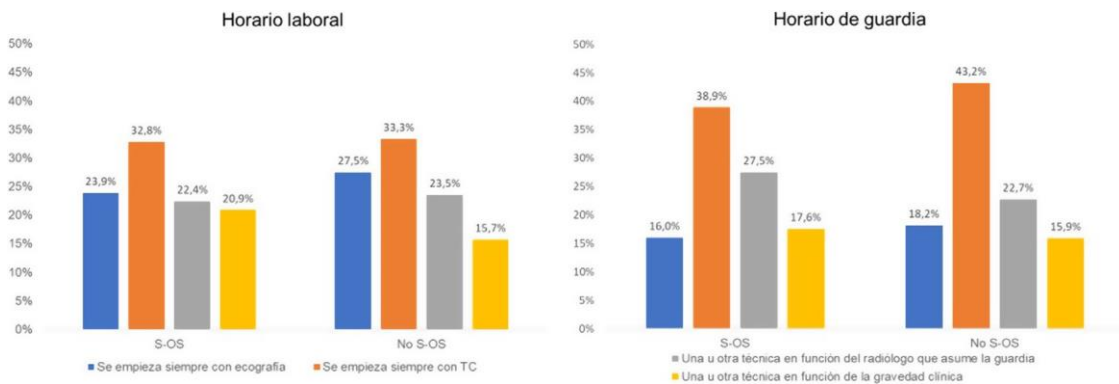
Fuera del horario laboral, en un 30% de ocasiones los radiólogos presenciales asumen las urgencias en los hospitales de menos de 250 camas hasta un horario determinado, tras el cual se opta por la telerradiología. En un 50% de los casos se realiza telerradiología exclusivamente. Estos porcentajes se invierten en los hospitales de entre 250-500 camas, donde un 58,3% de los radiólogos de guardia son presenciales hasta una determinada hora y posteriormente el manejo es a través de la telerradiología frente a un 33% en los hospitales de 250-500 camas y del 83% en los hospitales de más de 500 camas.



**Tabla 3** Comparación de resultados en función de la organización de servicio por «órgano y sistema»

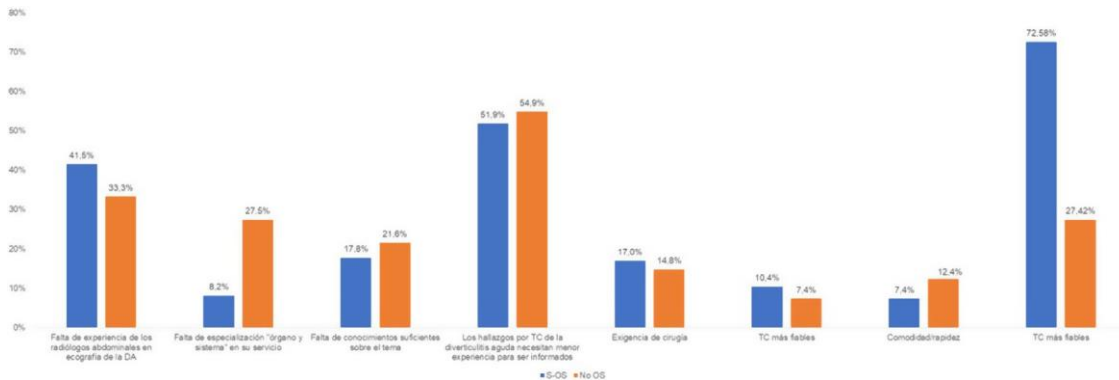
	Sí (S-OS)	No (S-OS)	p valor
Radiólogo presencial 24 h	89,6%	58,8%	< 0,05
Existe protocolo radiológico de la DA	57,0%	25,5%	< 0,05
Protocolo: TC de inicio	40,5%	41,7%	ns
Protocolo: ecografía de inicio	44,9%	58,3%	ns
Formación MIR	84,4%	45,1%	< 0,05
Formación correcta de los MIR en la ecografía de la DA	60,9%	41,7%	ns
La ecografía con contraste es útil	26,1%	26,5%	ns
Utilización de la ecografía con contraste	0,7%	0%	ns
Los radiólogos deben formarse en ecografía de la DA	91,9%	94,1%	ns
Usan alguna clasificación de la DA	75,6%	43,14%	< 0,05
Son útiles las clasificaciones actuales	52,4%	34,7%	ns
Acuerdo entre radiólogos/cirujanos sobre la clasificación	55,3%	26,0%	< 0,05
Es necesaria una clasificación ecográfica para la DA	33,1%	29,8%	ns

DA: diverticulitis aguda; MIR: médico interno residente; ns: no significación estadística; TC: tomografía computarizada; S-OS: organización «órgano y sistema».



**Figura 4** Utilización de la ecografía y la TC en el diagnóstico de la DA. Frecuencia de las distintas opciones en el uso de la ecografía y la TC para el diagnóstico inicial de la DA, según si se realiza en horario laboral o no y según si el hospital está organizado o no por «órgano y sistema».

TC: tomografía computarizada; S-OS: órgano y sistema.



**Figura 5** Motivos del uso de la TC para el diagnóstico inicial de la diverticulitis aguda en horario laboral según tipo de organización. Frecuencia de los motivos considerados por los encuestados para el uso de la TC en el diagnóstico inicial de la DA en horario laboral, según si se trata de un hospital organizado o no por «órganos y sistemas».

DA: diverticulitis aguda; TC: tomografía computarizada; S-OS: órgano y sistema.

Tabla 4 Comparación de resultados según el tamaño del hospital

	< 250 camas	250-500 camas	> 500 camas	p valor
Hospital público	63,7% <sup>a</sup>	92,7% <sup>a</sup>	97,6% <sup>a</sup>	< 0,05
Organización órgano y sistema	30,1% <sup>a</sup>	75,0% <sup>a</sup>	89,0% <sup>a</sup>	< 0,05
Radiólogo presencial 24 h	44,4% <sup>a</sup>	85,3%	94,0%	< 0,05
Existe protocolo radiológico de la DA	27,8% <sup>a</sup>	50,0%	56,6%	< 0,05
Protocolo: TC de inicio	25,0%	48,6%	38,2%	ns
Protocolo: ecografía de inicio	66,7%	48,6%	38,2%	ns
Formación MIR	25,0% <sup>a</sup>	67,7% <sup>a</sup>	100,0% <sup>a</sup>	< 0,05
Formación correcta de los MIR en la ecografía de la DA	50,0%	48,9%	63,9%	ns
La ecografía con contraste es útil	25,7%	25,8%	27,7%	ns
Utilización de la ecografía con contraste	0,0%	0,0%	1,2%	ns
Los radiólogos deben formarse en ecografía de la DA	94,4%	91,2%	92,8%	ns
Usan alguna clasificación de la DA	41,7% <sup>a</sup>	69,1%	75,9%	< 0,05
Son útiles las clasificaciones actuales	39,4%	49,2%	48,7%	ns
Acuerdo entre radiólogos/cirujanos sobre la clasificación	25,7% <sup>a</sup>	51,5%	53,7%	< 0,05
Es necesaria una clasificación ecográfica para la DA	45,7%	29,7%	27,9%	ns
Debería haber un consenso de la clasificación a utilizar	97,1%	97,0%	94,0%	ns

DA diverticulitis aguda; MIR: médico interno residente; ns: no significación estadística; TC: tomografía computarizada.

<sup>a</sup> Respuestas con significación estadística entre los diferentes tamaños de hospitales.

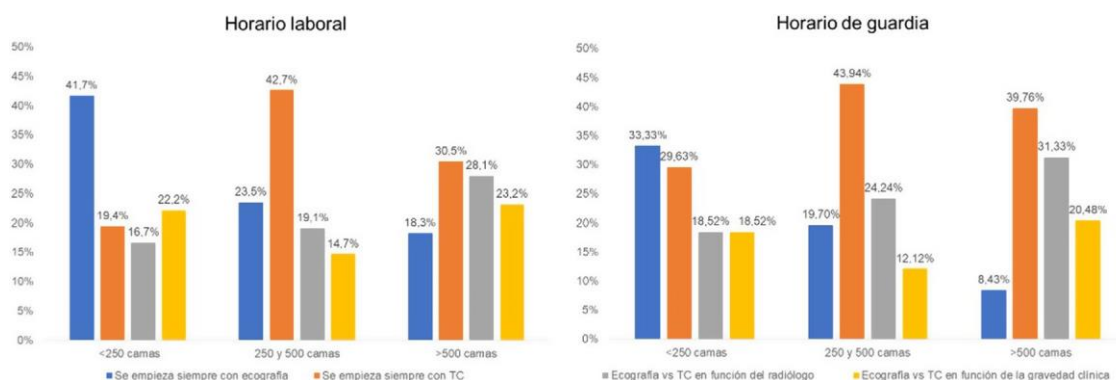


Figura 6 Técnica utilizada para el diagnóstico inicial de la DA según tamaño de hospital. Comparativa de la técnica utilizada para el diagnóstico inicial de la DA, tanto en horario laboral como en los casos que existe radiólogo de guardia presencial, según el tamaño del hospital.

TC: tomografía computarizada.

La clasificación más utilizada es la de Hinchey et al., últimos años, dado que, en los casos leves, cada vez más se mientras que la de Neff modificada se utiliza en un 26,0% de aboga por un tratamiento ambulatorio, incluso sin adminis- los hospitales de 250-500 camas, con significación esta- tración de antibióticos<sup>13---19</sup>.  
 dística respecto a los de más de 500 camas (7,9%;  $p < 0,05$ ). El Este cambio de manejo clínico, junto con una presenta- ción de 78,7% de los radiólogos de hospitales de menos de 250 camas la enfermedad con síntomas poco específicos, hace y el 70,6% de hospitales de más de 500 camas opi- nan que imprescindible la utilización de pruebas de imagen para la las clasificaciones actuales no son suficientes para tomar confirmación del diagnóstico y establecer el grado de gravedad, decisiones terapéuticas, frente al 49,3% de los que trabajan así como su pronóstico. Las técnicas utilizadas actualmente para el diagnóstico de la diverticulitis aguda de colon izquierdo son la ecografía y la TC.

## Discusión

La DA es una enfermedad inflamatoria que afecta principal- mente al colon izquierdo con mayor prevalencia en el mundo occidental<sup>9</sup> y se presenta en un 75% de los casos de forma leve<sup>10---12</sup>.

Se trata de una causa frecuente de consulta en los ser- vicios de Urgencias y su manejo clínico ha cambiado en los

En una monografía publicada por la SERAM, de revisión de la literatura<sup>5</sup>, se muestra una gran variabilidad en las reco- mendaciones de la técnica de elección para el diagnóstico inicial de la DA. Existe una mayor tendencia a recomendar el uso de la TC en países como EE. UU., mientras que las guías y los consensos europeos están, en general, más de acuerdo en utilizar la ecografía como técnica de diagnóstico inicial. También destacan el escaso número de estudiosde calidad publicados hasta la fecha. No obstante, los



autores concluyen que no existen diferencias significativas entre la ecografía y la TC en cuanto a la sensibilidad y la especificidad para el diagnóstico inicial de la DA además de la falta de evidencia científica para limitar la utilización de la ecografía, sobre todo en casos leves. Recientemente, Ripollés et al. han publicado un estudio prospectivo con 240 pacientes en el que se halló que la ecografía es una técnica eficaz para distinguir entre DA complicada y no complicada, con una sensibilidad del 84% y una especificidad del 95,8% para el diagnóstico de la DA complicada<sup>20</sup>.

Tras la primera clasificación pronóstica de la DA, descrita por Hinchey en 1978, se han propuesto múltiples clasificaciones<sup>6,21,22</sup>. En función de la clasificación utilizada, la gravedad de la DA es catalogada de forma diferente y pocas categorizaciones recogen todos los hallazgos de imagen que se pueden encontrar en esta patología. Únicamente la publicada en 2016 por la World Society of Emergency Surgery (WSES) lo hace<sup>23</sup>, aunque divide de forma genérica los hallazgos entre DA no complicada y DA complicada, sin tener en cuenta estadios intermedios que pueden tener diferencias significativas en cuanto a pronóstico y estancia hospitalaria<sup>8,21</sup>.

El presente estudio pretende conocer la realidad del manejo de la DA en España a través del conocimiento y práctica diaria de sus radiólogos.

De los resultados extraídos del análisis de las respuestas, llama la atención que solo el 48,4% de los radiólogos admite tener en su hospital un protocolo bien definido para el manejo radiológico de la DA. No obstante, el porcentaje de utilización de protocolos es mayor en los S-OS y con mayor número de camas. Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al protocolo que se utiliza (TC de inicio o ecografía de inicio y TC para casos no diagnósticos, confusos o graves) en función de la organización o del tamaño de hospital, tal y como queda reflejado en las tablas 3 y 4, pero llama la atención una mayor tendencia a la utilización de la ecografía en hospitales no S-OS y en hospitales de menos de 250 camas. Es probable que esto se deba a la estructura y organización de estos servicios, sin poder descartar una mayor accesibilidad a la ecografía que a la TC. Estos resultados reflejan la variabilidad de la práctica clínica y que se puede deber en parte a la experiencia personal de cada radiólogo.

Cuando analizamos la práctica diaria de los radiólogos encuestados, se observan algunas divergencias respecto a sus propios protocolos. En horario laboral, los hospitales de más de 500 camas utilizan la ecografía inicial de forma sistemática únicamente en un 18,3% de los casos frente al 41,7% de los de menos de 250 camas ( $p < 0,05$ ). De forma similar, tanto los S-OS como los no OS la utilizan en menos del 30% de los casos. Estos porcentajes demuestran una menor tasa de utilización de la ecografía que la que tienen establecida en sus propios protocolos. Esto, probablemente, se deba a que entre un 30-50% de los servicios, independientemente de su organización o del tamaño de hospital, dejan a la elección del radiólogo la técnica a utilizar, en función de su experiencia o de la gravedad clínica de la DA. Estos resultados también se observan entre los radiólogos presenciales fuera del horario laboral.

A pesar de la menor utilización de la ecografía como técnica diagnóstica inicial de la DA, aproximadamente el 72% de los encuestados están de acuerdo en utilizarla como técnica

de inicio para su diagnóstico y reservar la TC para las dudas diagnósticas o las ecografías no concluyentes. Esta tendencia se observa claramente en los S-OS, si bien es en este tipo de organización donde menos se utiliza esta técnica en la práctica diaria y donde existe más disparidad entre los protocolos establecidos y la práctica clínica real. Paradójicamente, en los hospitales de menos de 250 camas, el grado de acuerdo de los radiólogos con la utilización de la ecografía como técnica inicial para el diagnóstico de la DA es del 34% y, sin embargo, es en estos hospitales donde el porcentaje real de utilización de la ecografía es mayor en la práctica diaria (41,7%).

Cuando se analizan los motivos por los que se utiliza la TC inicial en horario laboral, el principal motivo aludido es que dicha técnica necesita de una menor experiencia para ser informada. Otros motivos son la falta de conocimientos sobre el tema o la falta de organización por OS. Asimismo, sorprende que entre el 33 y el 42% de casos el motivo sea que los radiólogos abdominales no tienen conocimientos suficientes en ecografía de la DA y que, hasta en un 17% de los hospitales S-OS, se utiliza la TC por exigencia de los servicios de Cirugía. Por el contrario, parece lógico que fuera del horario laboral los motivos de utilización de la TC sean la falta de experiencia del radiólogo de guardia, dado que las guardias pueden ser asumidas por radiólogos de otras especialidades, especialmente en centros de mayor tamaño. Por otro lado, la tele radiología explicaría esta tendencia en los hospitales de menor tamaño que no disponen de radiólogo presencial 24 h.

A favor de la ecografía y, a pesar de los resultados previamente mencionados, más del 91% de los encuestados opinan que tanto los radiólogos generales como los abdominales deben formarse en el diagnóstico de la DA mediante ecografía. De ser así, probablemente aumentaría la utilización de dicha técnica en la práctica clínica real y, quizás también aumentaría la confianza del resto de los especialistas, especialmente los cirujanos.

Los hospitales con mayor número de camas y los S-OS son los que de forma mayoritaria forman residentes de radiodiagnóstico. Sin embargo, poco más de la mitad de los radiólogos pertenecientes a estos hospitales o servicios opina que sus residentes salen bien formados en ecografía para el diagnóstico de la DA. Esto se podría explicar por la elevada tasa de utilización de la TC como técnica inicial tanto en horario laboral como fuera del mismo, así como por el hecho de dejar a la elección del radiólogo la utilización de una u otra técnica en función de su experiencia. Dada la frecuencia de esta patología, consideramos que los programas de formación de residentes deberían asegurar la correcta formación en el diagnóstico ecográfico del dolor abdominal del cuadrante inferior izquierdo.

En cuanto a la ecografía con contraste, aproximadamente una cuarta parte de los radiólogos encuestados afirma que puede ser útil tanto en el diagnóstico como en el seguimiento de la DA, sin diferencias entre tamaños de hospitales ni tipo de organización. A pesar de ello, únicamente la utilizan de forma rutinaria alrededor del 1% de los radiólogos encuestados y menos del 7% reconoce utilizarla en ocasiones (hospitales de menos de 500 camas, independientemente de la organización del servicio de Radiología). Aproximadamente la mitad de los radiólogos no creen que pueda aportar información adicional para la

toma de decisiones. Es probable que ello se deba a la escasa experiencia existente en la utilización de la ecografía con contraste para el diagnóstico o el seguimiento de la DA. Por otro lado, el diagnóstico de la DA se suele realizar de forma urgente, por lo que la utilización del contraste ecográfico supondría un mayor tiempo de exploración, únicamente justificado si se demostrara que puede aportar información adicional que cambie el manejo posterior del paciente (p. ej., distinción entre flemón y absceso). No hemos encontrado en la literatura publicaciones sobre este tema.

La utilización de clasificaciones para estadificar la gravedad de la DA es variable y, sin embargo, más del 95% de los radiólogos opina que debería haber un consenso para utilizar la misma categorización. Las clasificaciones se utilizan de forma más frecuente en servicios de radiología S-OS y en hospitales con mayor número de camas, con diferencias estadísticamente significativas respecto al resto.

La clasificación más utilizada sigue siendo, a día de hoy, la clasificación de Hinchey, a pesar de que se trata de una clasificación basada en hallazgos quirúrgicos y que no recoge todos los hallazgos de los estudios de imagen de la DA. Teniendo en cuenta que el manejo y el pronóstico de la DA dependen de esos hallazgos, sería razonable pensar que debemos cambiar de clasificación para estadificar la DA, aplicando una que los recoja todos de forma detallada, independientemente de la técnica utilizada para su diagnóstico (ecografía o TC), y permita establecer grados de gravedad intermedios entre la diverticulitis no complicada y la diverticulitis complicada. De hecho, menos del 50% de los radiólogos encuestados piensa que las clasificaciones actuales son suficientemente útiles para estadificar la DA. En este mismo sentido, también debería existir mayor acuerdo entre radiólogos y cirujanos en la clasificación a utilizar.

## Limitaciones del estudio

El proyecto tiene varias limitaciones. Primero, la encuesta ha dirigido solo a los miembros de una sociedad de radiología abdominal, siendo además difícil calcular con precisión la tasa de respuesta, dada la incertidumbre sobre el número de radiólogos que realmente recibieron la invitación. Sin embargo, el número absoluto de respuestas parece suficientemente representativo de la realidad de nuestros servicios. Además, existe una participación equilibrada de diferentes tipos de hospitales (tamaño de hospital y tipo de organización), lo que sugiere que los resultados pueden generalizarse a la práctica real en el país. En segundo lugar, el estudio también puede estar limitado por un sesgo de autoevaluación, ya que se ha demostrado que las autoevaluaciones sobrevaloran los resultados propios<sup>24</sup>. Por último, el periodo del estudio coincidió con el segundo año de la pandemia por COVID-19, durante el cual se recomendó a través de las sociedades científicas utilizar la TC en lugar de la ecografía cuando ello era posible. Esto podría haber introducido un sesgo a favor de la utilización de la TC. No obstante, las preguntas que se realizaron sobre los motivos de utilización de la TC eran preguntas de respuesta múltiple, con posibilidad de añadir comentarios abiertos. El 37% de los encuestados incluyeron comentarios al respecto y, en ningún caso, se mencionó la influencia de los cambios de protocolos por la pandemia.

En conclusión, existe una gran variabilidad en cuanto a las técnicas utilizadas para el diagnóstico inicial de la DA en nuestro medio. También se observan divergencias no despreciables entre los protocolos para el manejo radiológico de la DA de los servicios de Radiología y la práctica clínica real. La mayor discrepancia se observa entre lo que realmente piensan los radiólogos que debería ser la práctica asistencial habitual (utilización de la ecografía como técnica inicial) y lo que realmente se lleva a cabo. Estos resultados no dejan de ser un reflejo de la falta de consenso de la literatura que depende, principalmente, de las guías y del área geográfica consultadas. Dado que el manejo clínico y el pronóstico de la DA dependen de una correcta clasificación de la misma, no parece lógico que todavía se utilice de forma mayoritaria la clasificación de Hinchey. Creemos necesaria la investigación de nuevas clasificaciones diagnósticas que tengan en cuenta todos los hallazgos radiológicos de la DA. Su desarrollo y difusión a través de las sociedades científicas debería facilitar la toma correcta y precoz de decisiones terapéuticas en la DA.

## Financiación

El presente trabajo no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: NR
2. Concepción del estudio: NR, JMB, AT
3. Diseño del estudio: NR, JMB, AT
4. Obtención de los datos: NR
5. Análisis e interpretación de los datos: NR, JMB, AA
6. Tratamiento estadístico: NR, JMB
7. Búsqueda bibliográfica: NR
8. Redacción del trabajo: NR, JMB, AA
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: SP, MLC, AT
10. Aprobación de la versión final: NR, AA, AT, SP, MLC, JMB

## Conflicto de intereses

Los autores no declaran ningún conflicto de interés.

## Bibliografía

1. Laméris W, van Randen A, van Es HW, van Heeswijk JP, van Ramshorst B, Bouma WH, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: Diagnostic accuracy study. *BMJ*. 2009;338:b2431, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.b2431>.
2. Klarenbeek BR, de Korte N, van der Peet DL, Cuesta MA. Review of current classifications for diverticular disease and a translation into clinical practice. *Int J Colorectal Dis*. 2012;27:207-14, <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-011-1314-5>.
3. Macía-Suárez D. Is it useful ultrasonography as the first-line imaging technique in patients with suspected acute diverticulitis? *Radiologia (Engl Ed)*. 2019;61:506-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2019.05.007>.

4. Andeweg CS, Wegdam JA, Groenewoud J, van der Wilt GJ, van Goor H, Bleichrodt RP. Toward an evidence-based step-up approach in diagnosing diverticulitis. *Scand J Gastroenterol*. 2014;49:775---84, <http://dx.doi.org/10.3109/00365521.2014.908475>.
5. Díez Tascón A, Buitrago Weiland G. Ecografía frente a TC en la diverticulitis aguda. ¿Podemos evitar el uso indiscriminado de radiaciones ionizantes? En: Artigas JM, Rovira A. *Controversias en Radiología e Imagen Diagnóstica. Monografía 2020*. Madrid: ARAN Ediciones, S.L; 2020. p. 110---8.
6. Ichiyanagui RC. Escalas de evaluación de enfermedad diverticular colónica. *Gastroenterol Latinoam*. 2017;28:190---3.
7. Hinchey EJ, Schaal PG, Richards GK. Treatment of perforated diverticular disease of the colon. *Adv Surg*. 1978;12:85---109.
8. Mora Lopez L, Serra Pla S, Serra-Aracil X, Ballesteros E, Navarro S. Application of a modified Neff classification to patients with uncomplicated diverticulitis. *Colorectal Dis*. 2013;15:1442---7, <http://dx.doi.org/10.1111/codi.12449>.
9. Jacobs DO. Clinical practice. Diverticulitis. *N Engl J Med*. 2007;357:2057---66, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMcp073228>.
10. Biondo S, Lopez Borao J, Millan M, Kreisler E, Jaurrieta E. Current status of the treatment of acute colonic diverticulitis: A systematic review. *Colorectal Dis*. 2012;14:e1---11, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2011.02766.x>.
11. Friend K, Mills AM. Is outpatient oral antibiotic therapy safe and effective for the treatment of acute uncomplicated diverticulitis? *Ann Emerg Med*. 2011;57:600---2, <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.11.008>.
12. Trenti L, Kreisler E, Galvez A, Golda T, Frago R, Biondo S. Long-term evolution of acute colonic diverticulitis after successful medical treatment. *World J Surg*. 2015;39:266---74, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-014-2773-y>.
13. Shabanzadeh DM, Wille-Jørgensen P. Antibiotics for uncomplicated diverticulitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;11, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009092.pub2>. CD009092.
14. Chabok A, Pählman L, Hjern F, Haapaniemi S, Smedh K, AVOD Study Group. Randomized clinical trial of antibiotics in acute uncomplicated diverticulitis. *Br J Surg*. 2012;99:532---9, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.8688>.
15. Mali JP, Mentula PJ, Leppäniemi AK, Sallinen VJ. Symptomatic treatment for uncomplicated acute diverticulitis: A prospective cohort study. *Dis Colon Rectum*. 2016;59:529---34, <http://dx.doi.org/10.1097/DCR.0000000000000579>.
16. Daniels L, Ünlü Ç, de Korte N, van Dieren S, Stockmann HB, Vrouenraets BC, et al. Randomized clinical trial of observational versus antibiotic treatment for a first episode of CT-proven uncomplicated acute diverticulitis. *Br J Surg*. 2017;104:52---61, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.10309>.
17. Van Dijk ST, Daniels L, Ünlü Ç, de Korte N, van Dieren S, Stockmann HB, et al. Long-term effects of omitting antibiotics in uncomplicated acute diverticulitis. *Am J Gastroenterol*. 2018;113:1045---52, <http://dx.doi.org/10.1038/s41395-018-0030-y>.
18. Sartelli M, Viale P, Catena F, Ansaloni L, Moore E, Malan-goni M, et al. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg*. 2013;8:3, <http://dx.doi.org/10.1186/1749-7922-8-3>.
19. Sartelli M, Weber DG, Kluger Y, Ansaloni L, Coccolini F, Abu-Zidan F, et al. 2020 update of the WSES guidelines for the management of acute colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg*. 2020;15:32, <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-020-00313-4>.
20. Ripollés T, Sebastián-Tomás JC, Martínez-Pérez MJ, Manrique A, Gómez-Abril SA, Torres-Sanchez T. Ultrasound can differentiate complicated and noncomplicated acute colonic diverticulitis: A prospective comparative study with computed tomography. *Abdom Radiol (NY)*. 2021;46:3826---34, <http://dx.doi.org/10.1007/s00261-021-03060-5>.
21. Roson Gradaille N, Narbona Díez A, Garriga Farriol MV, Pruna Comella X, Pedraza Gutiérrez S, López Cano M, et al. Classification of acute diverticulitis in the left colon with ultrasonography and computed tomography: value of current severity classification schemes. *Radiologia (Engl Ed)*. 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2020.12.007>. S0033-8338(21)00028-X.
22. Klarenbeek BR, de Korte N, van der Peet DL, Cuesta MA. Review of current classifications for diverticular disease and a translation into clinical practice. *Int J Colorectal Dis*. 2012;27:207---14, <http://dx.doi.org/10.1007/s00384-011-1314-5>.
23. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Coccolini F, Griffiths EA, Abu-Zidan FM, et al. WSES Guidelines for the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg*. 2016;11:37, <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-016-0095-0>.
24. Adams AS, Soumerai SB, Lomas J, Ross-Degnan D. Evidence of self-report bias in assessing adherence to guidelines. *Int J Qual Health Care*. 1999;11:187---92, <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/11.3.187>.

