

A large, thick, black L-shaped frame surrounds the text. The top-left corner is a horizontal bar extending to the right, and the bottom-right corner is a vertical bar extending upwards. The rest of the frame is implied by the corners.

APENDICITIS AGUDA

*SI SE PUEDE DESCARTAR TAXATIVAMENTE:
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA*

ORGANIZACIÓN

- Contexto
- Embriología
- Estudios imagenológicos
 - *Antecedentes*
 - *La olvidada Rx simple*
 - *Ecografía*
 - *Tomografía Computarizada*
 - *MRI*
- Conclusiones

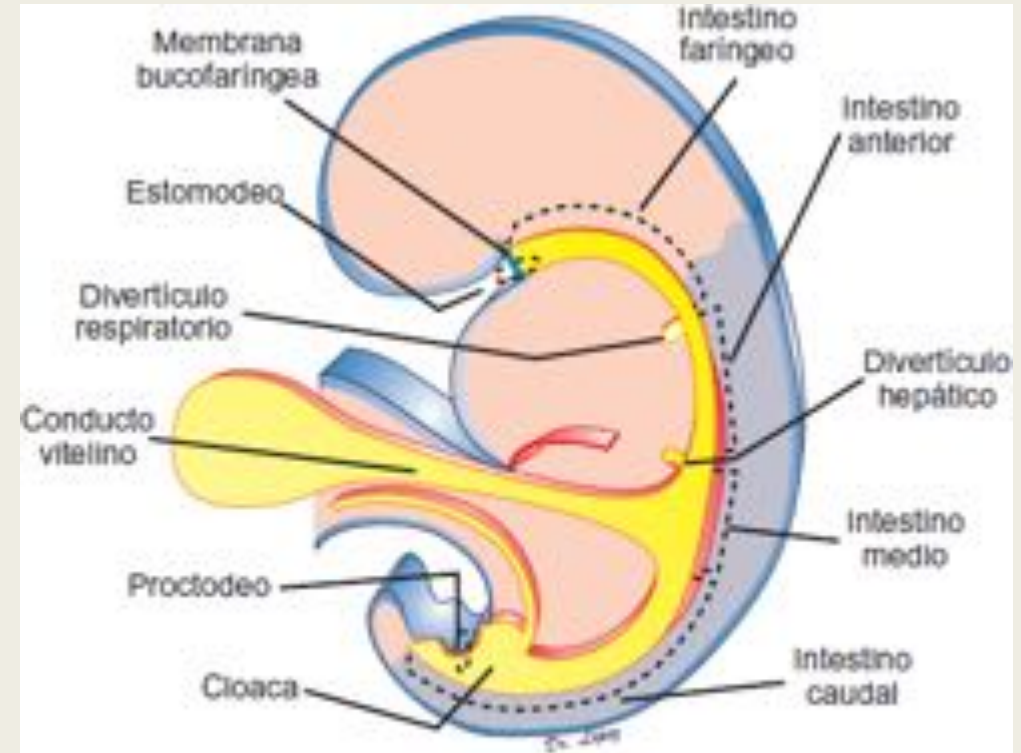
CONTEXTO

- Patología frecuente en urgencias y en quirófano
- Clínica ↔ Radiológico
 - *20% FP en 1997 hasta un 3% actualmente*
- Manejo médico vs quirúrgico
- 1ª Línea de imagen : Ecografía
 - *Limitaciones*

EMBRIOLOGÍA

■ Saco vitelino

- *Intestino primitivo: Pliegues endodermicos cefalocaudal y lateral*
- *Intestino medio*
- *6ª semana : ampolla cecal*
- *Ciego y apendice*

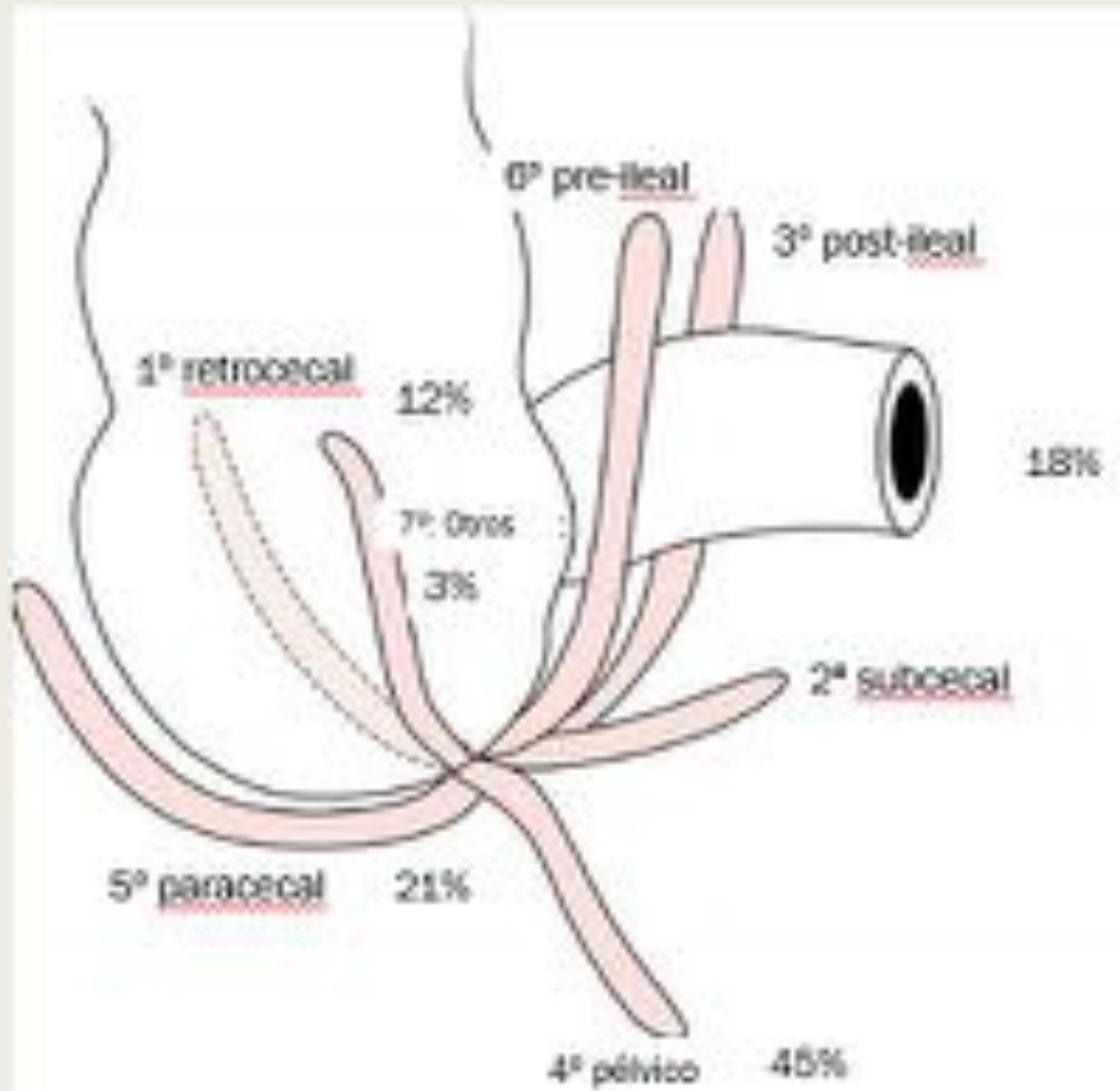


Fuente: Norberto López Serna: *Biología del desarrollo. Cuaderno de trabajo*,
www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

DESARROLLO EMBRIONARIO HASTA LA ADULTEZ



Imagen modificada de Pansky, B. (1982). Development Of The Midgut: General Introduction. In Review of MEDICAL EMBRYOLOGY.



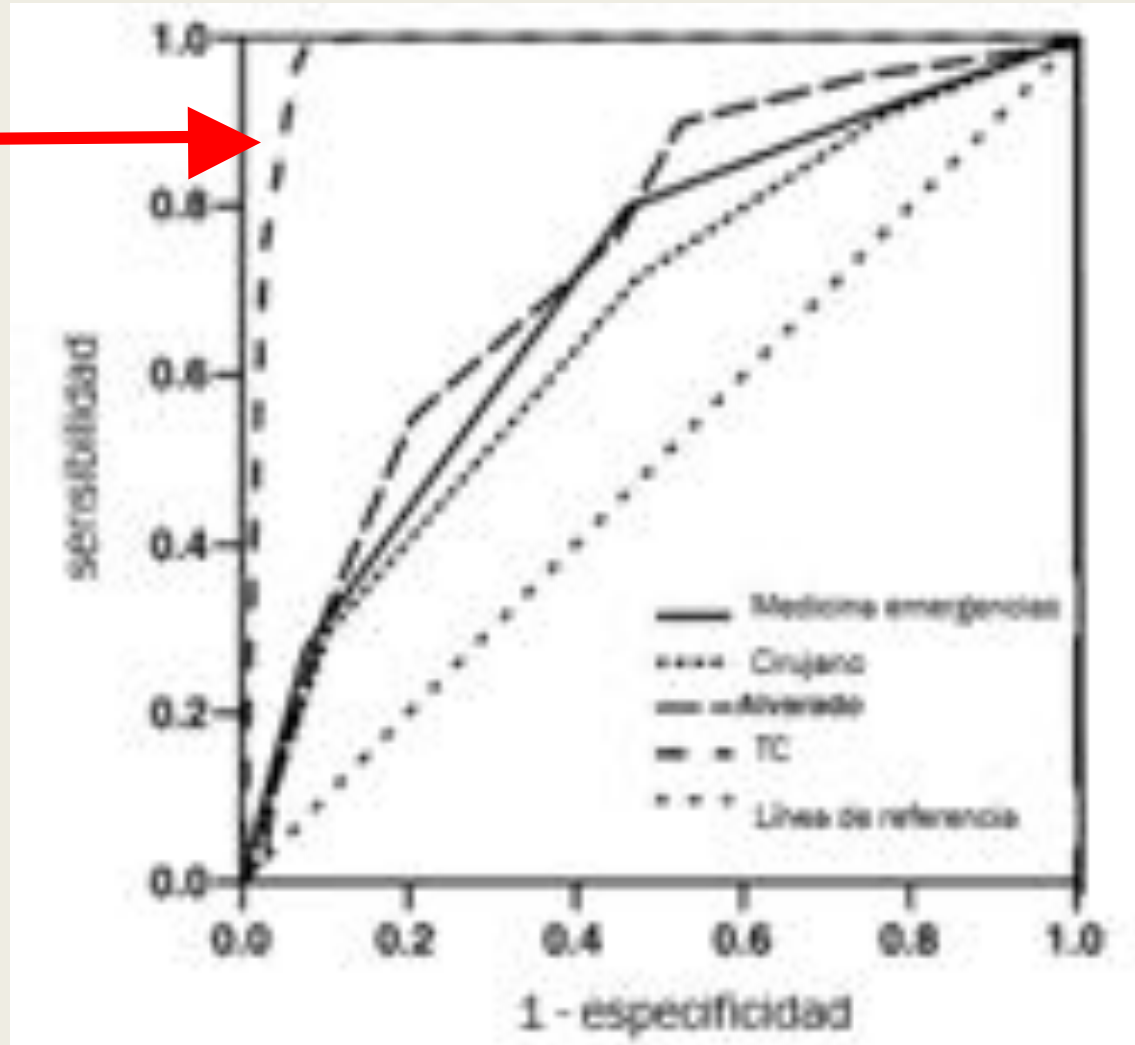
Cilindro de Souza S et al (2015)

Turkoglu et al (2012).
Estudio en TAC



- Clínica dispareja y a veces compleja
- Múltiples escalas
 - *Solis-Mena, Teicher, Ramirez, Alvarado, Lindberg*
- Tasa de apendicetomía negativa altas (20%) y sus complicaciones
 - *Con sus deberes legales*

TC



TAN 6.8%

You Hwan Jo et al (2010).
The accuracy of emergency
medicine and surgical
residents in the diagnosis
of acute appendicitis.



LLEGO LA SALVACIÓN





ESTUDIOS IMAGENOLOGICOS

Los Radiosavior



A decorative frame consisting of two thick black L-shaped lines. One L-shape is in the top-left corner, and the other is in the bottom-right corner, creating an open rectangular frame around the text.

RADIOLOGIA SIMPLE

la olvidada plaquita

LA OLVIDAD PLAQUITA?

- Radiología histórica
 - *Baja precisión dx*
- A mencionar
 - *Ileo reflejo (50%)*
 - *Incremento opacidad del Cuadrante inf der (12-33%)*
 - *Engrosamiento mural del ciego (5%)*
 - *Mala definición del msc psoas*
 - *Apendicolito (5%)*
 - *Carga fecal del ciego (Petroianu et al. 2012)*

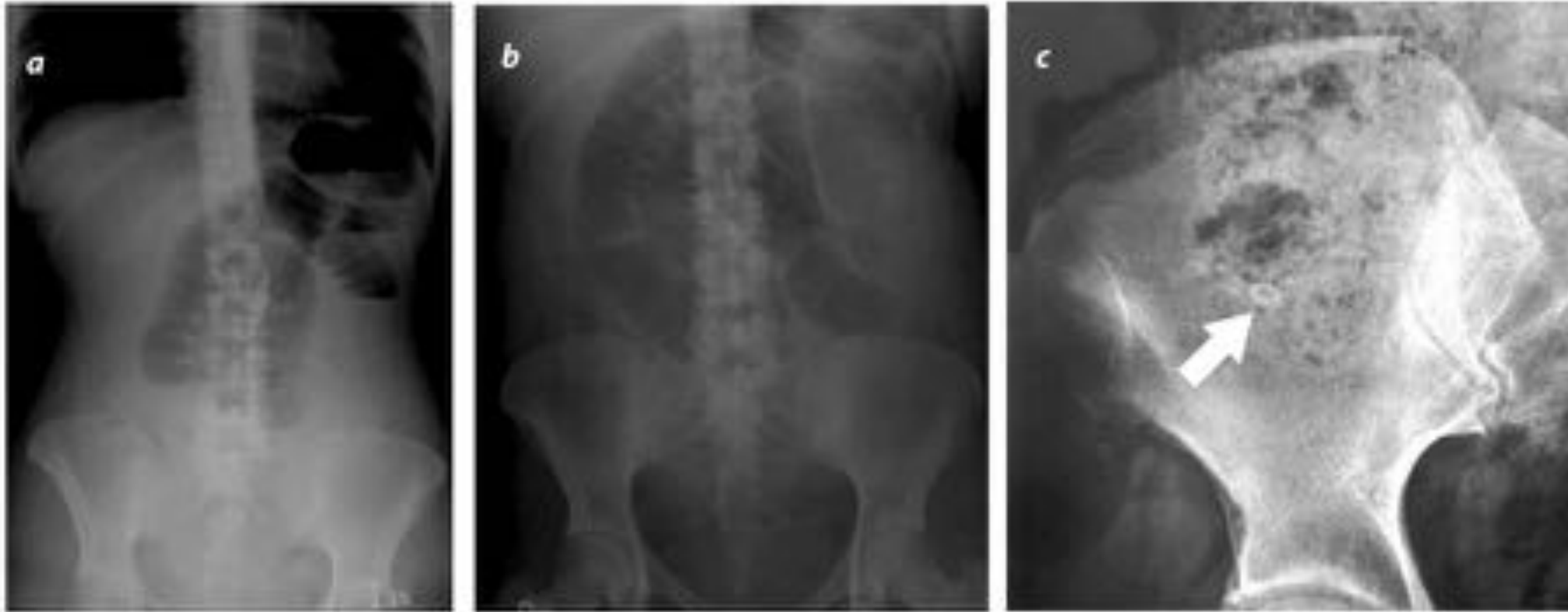
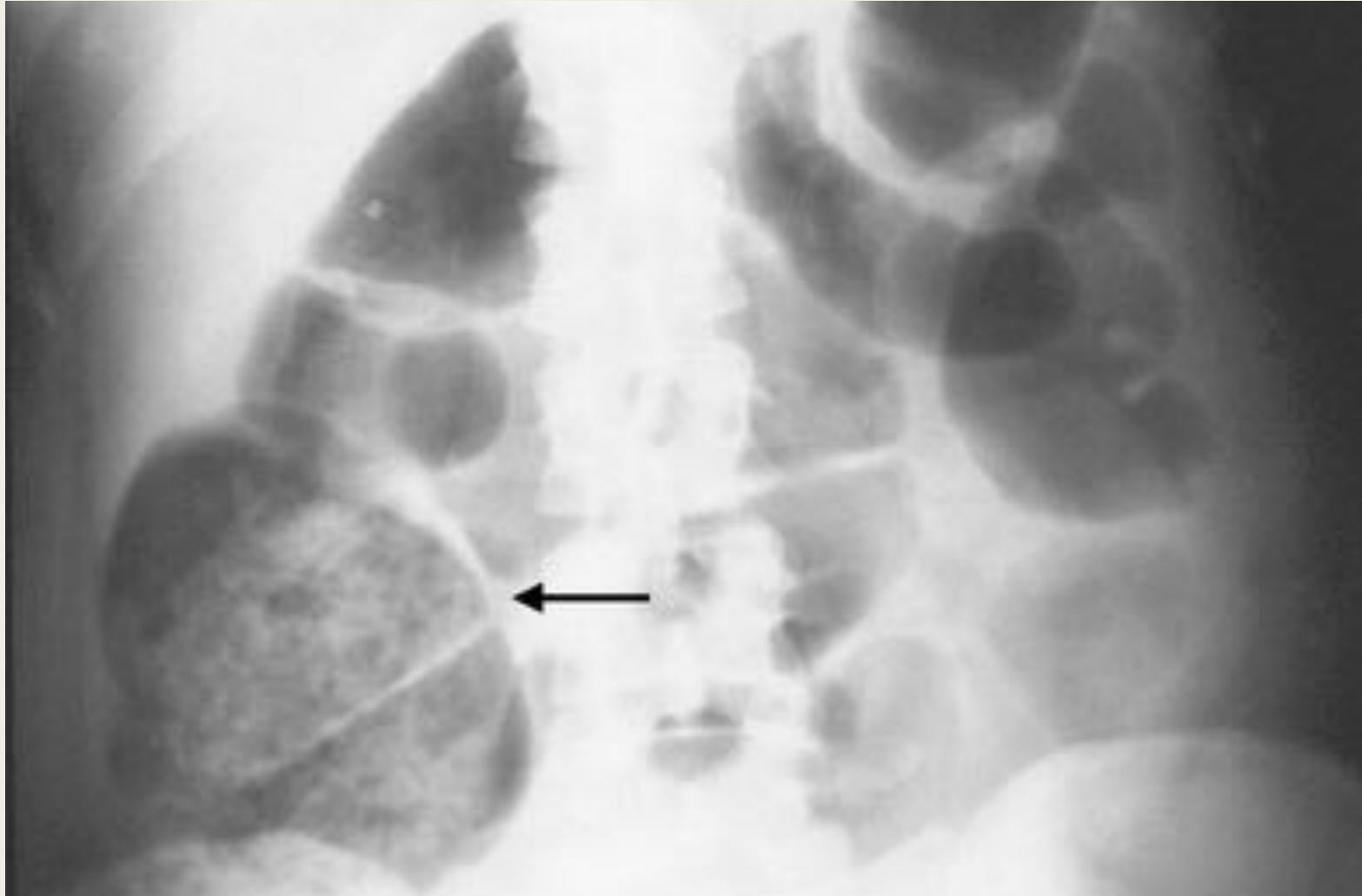


Figure 2. Imaging of the abdomen in frontal projection, a) in a vertical position and b) in a supine position. An abnormal gaseous pattern can be seen, due to the dilation of the small intestine loops in the superior hemiabdomen, without a configuration of an obstructive pattern in a patient with appendicular phlegmon: this finding suggests ileum, which is frequently visualized in patients with acute appendicitis. c) Close-up of an imaging of the abdomen in the lower right quadrant, in which an image of oval morphology can be seen, as well as a calcium density which corresponds to an appendicolith (arrow).



Carga fecal del ciego (Petroianu et al. 2012)

The image features two large, thick, black L-shaped brackets. One is positioned on the left side, with its vertical bar extending downwards and its horizontal bar extending to the right. The other is on the right side, with its vertical bar extending upwards and its horizontal bar extending to the left. These brackets frame the central text.

ECOGRAFIA

Ultrasonic Demonstration of the Inflamed Appendix: Case Report¹

Andrew Deutsch, M.D., and George R. Leopold, M.D.

Ultrasound was used to visualize a grossly inflamed nonperforated appendix in a child with acute leukemia. The characteristic sonographic pattern of the gastrointestinal tract was altered, and showed thickening of the bowel wall. In this case, use of ultrasound as an initial screening procedure in a patient with abdominal complaints aided diagnosis of gastrointestinal tract abnormality prior to more traditional studies.

INDEX TERMS: Appendix, ultrasound studies, 71310; 1298 • Intestines, ultrasound studies

Radiology 146:163-164, July 1981

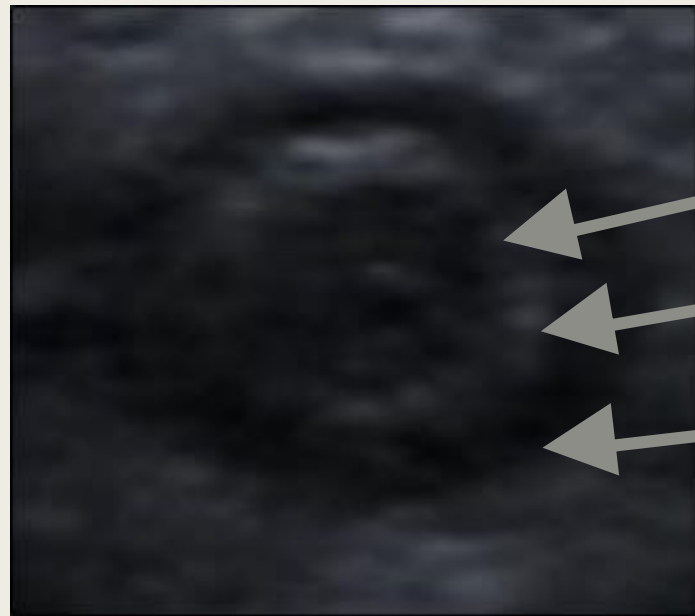


Fig. 1. Longitudinal scan through the right lower quadrant demonstrating oblong-shaped mass with peripheral anechoic area and a more central hyperechoic area, containing within it an anechoic tube.

ECOGRAFIA

- A veces difícil.
- Confirmar estructura con punto ciego y origen del ciego.
- Identificar el Ileo Terminal
- Compresión manual (Puylaert JCBM 1985)
- Maniobra operador dependiente
 - *Compresión posterior*
 - *Supino ➡ Oblicuo Lateral Izq ➡ Supino*

ECOGRAFIA



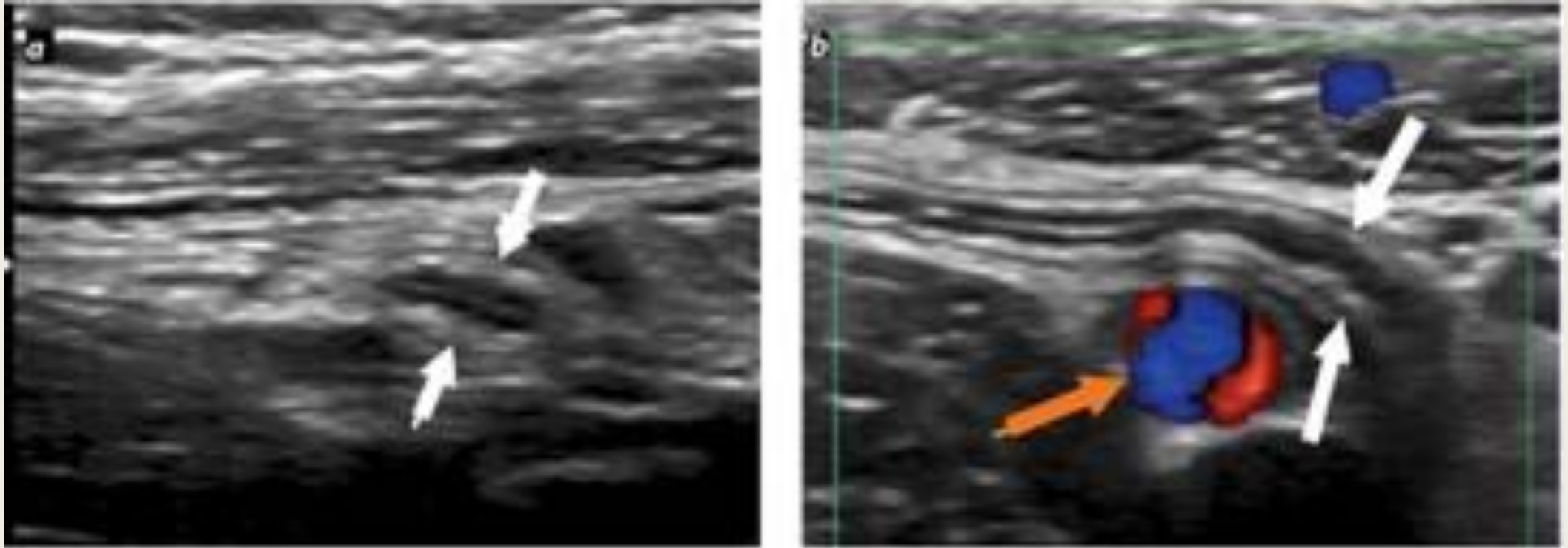
Epitelio

Mucosa

Submucosa

Muscular Externa



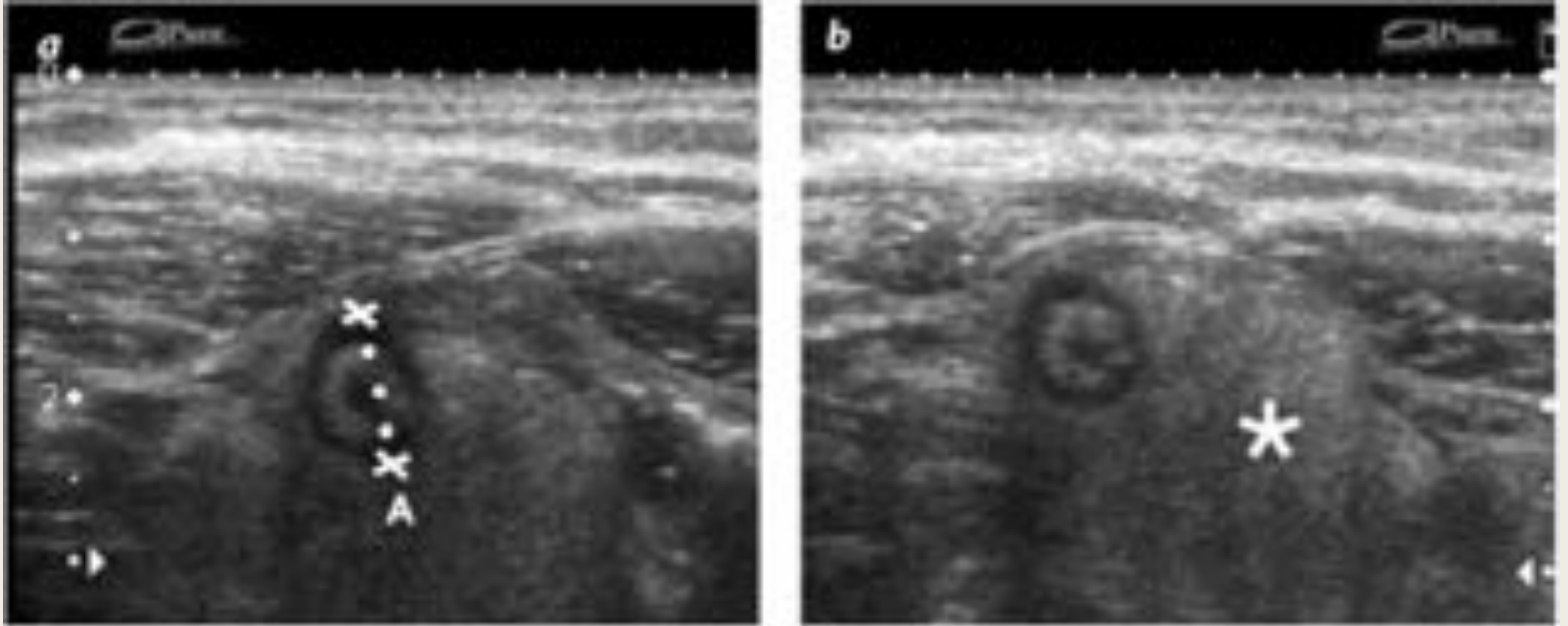


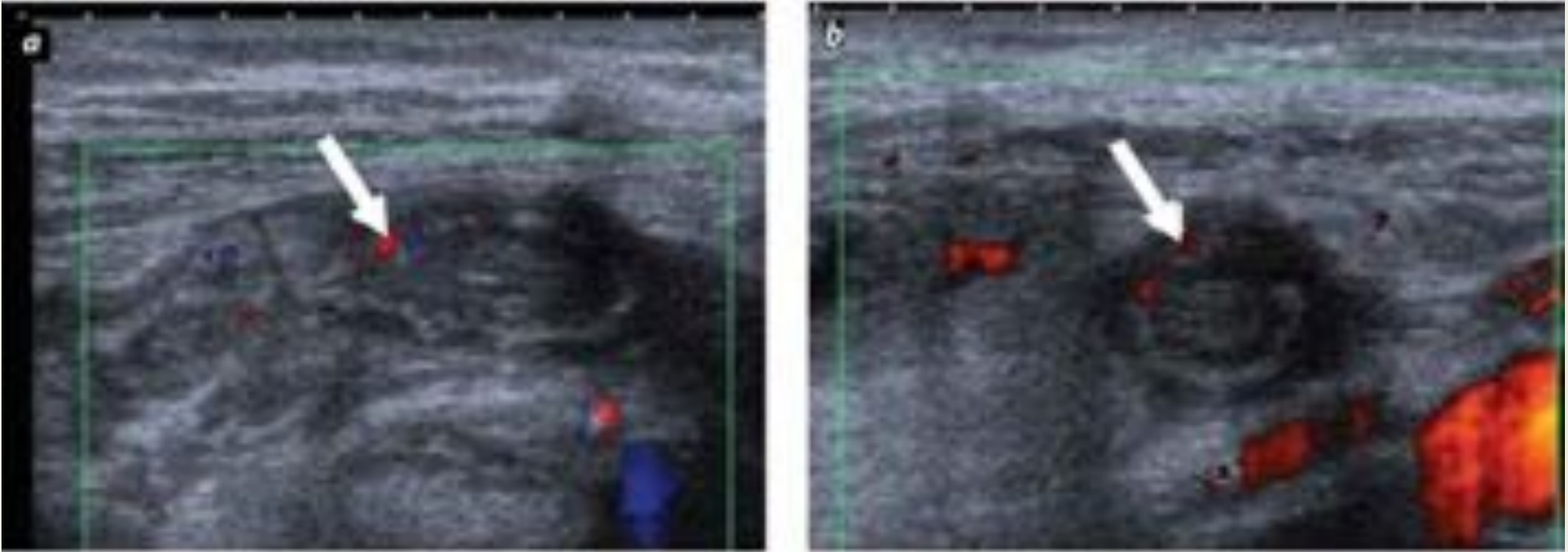
ECOGRAFIA SEMIOLÓGIA

HALLAZGOS:

- Diámetro AP comprimido >6 mm
- Engrosamiento mural >3 mm
- Hiperflujo Doppler
- Ausencia de aire intraluminal
- No-comprimible
- Corte transversal : Redondo
- Infiltración de tejido graso
- Blumberg o dolor al visualizar la estructura

Un diámetro >6 mm se observa en hasta el 23-40% de pacientes asintomaticos







Apendicolito

	Sens	Esp	VPP	VPN	Precisión
Diámetro	<u>97,48%</u>	80,29%	<u>83,13%</u>	<u>96,97%</u>	<u>88,87%</u>
grosor mural	60,00%	90,44%	75,00%	82,55%	80,59%
Doppler color	42,31%	<u>91,63%</u>	72,37%	75,41%	74,80%
Ausencia aire	86,67%	62,30%	49,73%	91,57%	69,63%
No-COMP	94,31%	68,30%	70,32%	93,78%	79,83%
Redondo	80,91%	75,10%	58,94%	89,90%	76,88%
Grasa ecogénica	75,18%	86,75%	75,74%	86,40%	82,64%
Dolor	10,20%	56,90%	16,67%	42,86%	35,51%

ECOGRAFIA SEMIOLÓGÍA

HALLAZGOS: SENSIBLE

- Diámetro AP comprimido >6 mm
- No-comprimible

HALLAZGOS: ESPECIFICO

- Engrosamiento mural >3 mm
- Hiperflujo Doppler
- Infiltración de tejido graso

Tarján Z., Stefan A., & Lukács K. (2008). Comparison of ultrasonographic signs of appendicitis in visible appendices. Paper presented at ECR 2008. Retrieved from https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=31098&ti=86111&searchkey=4bee4bffdcf6813a6101fea2e4a8b3c3#poster2

ECOGRAFIA

TIPS EN LA TÉCNICA

TÉCNICA:

- Múltiples transductores
- Imagen con tejido harmónico por ecografía
- Compresibilidad manual (Puylaert JCBM 1985)
- Maniobra Chang et al. 2014
 - *Supino ➔ Oblicuo Lateral Izq ➔ Supino*
- Experiencia del operador
 - *Consultants vs register (S y E: 59% y 98% vs 41% y 96%)*

ECOGRAFIA

TIPS EN LA TÉCNICA

Imagen con tejido harmónico por ecografía

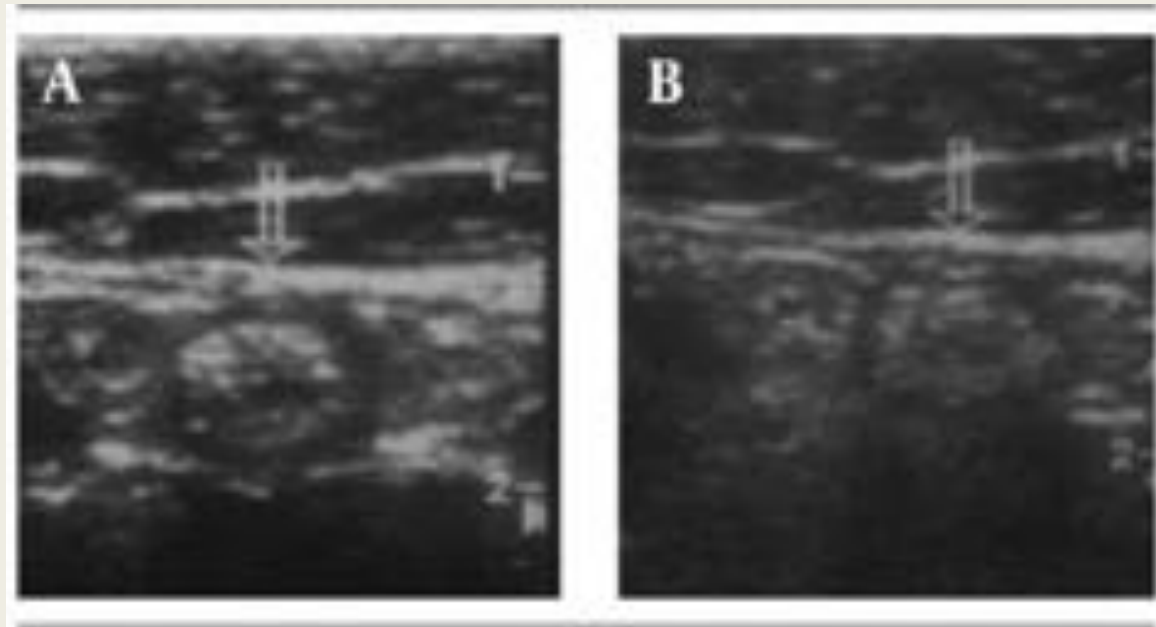
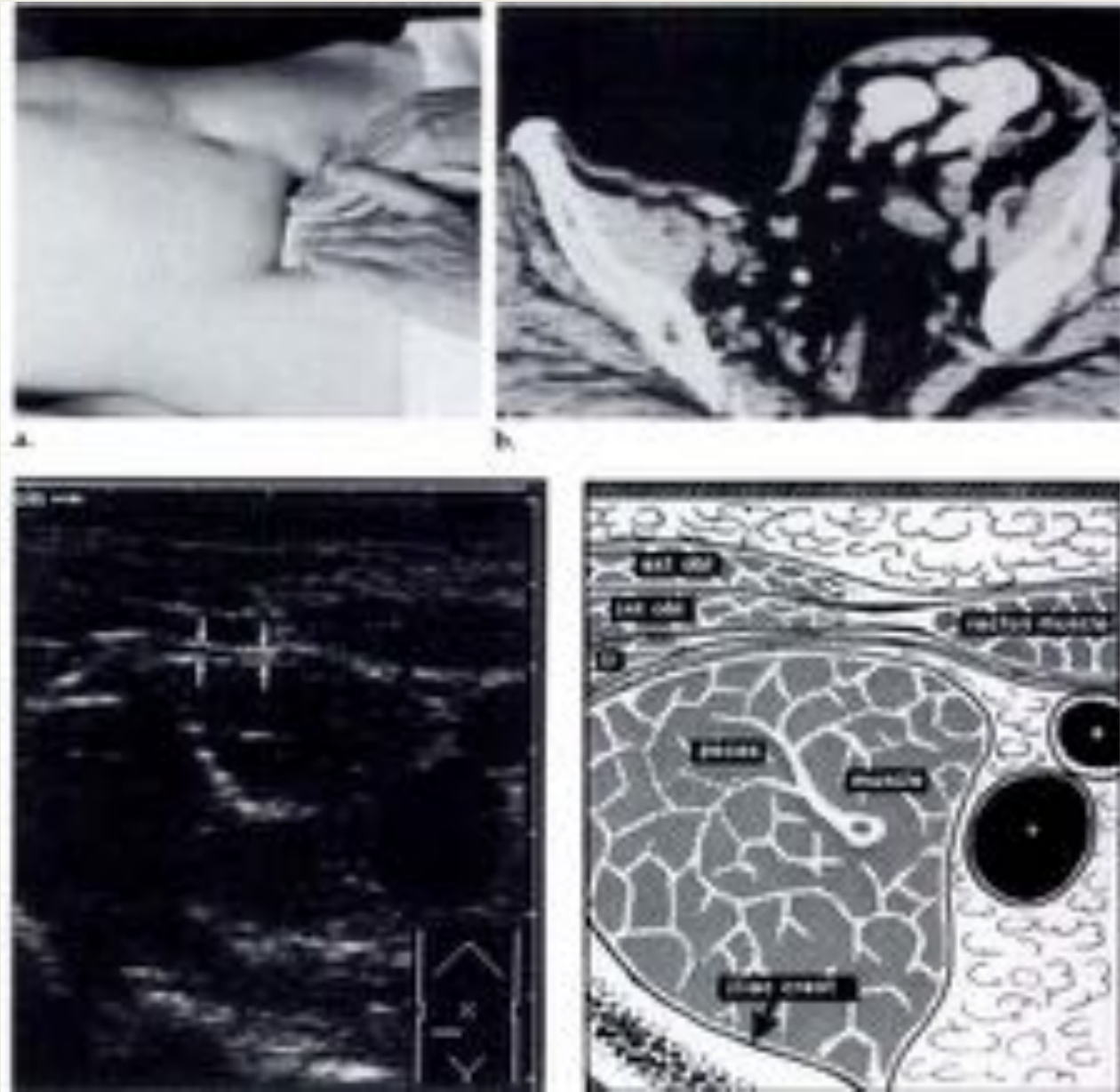


Fig. A. Apéndice normal mediante técnica de tejido harmónico.

Fig B. Apéndice normal con técnica convencional.



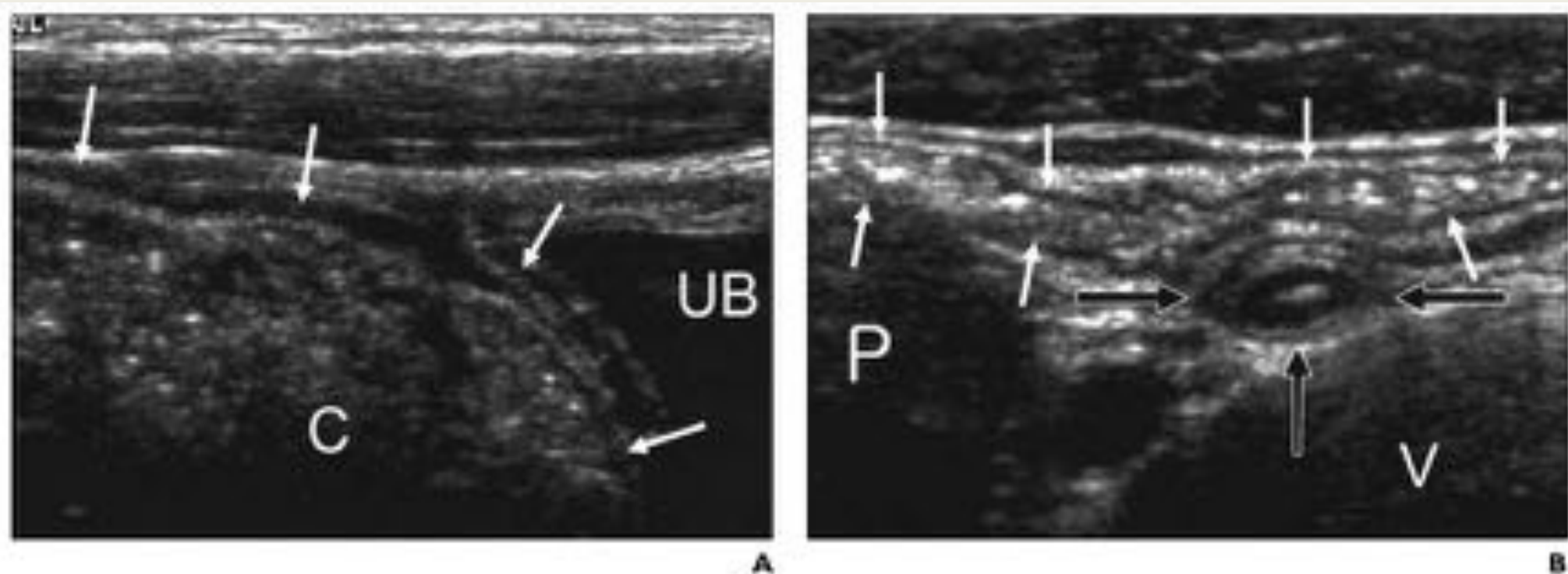






Fig. 1.—11-year-old boy with acute right lower quadrant pain.

A. Sonogram obtained with single use of graded compression technique shows low-lying cecum (C, arrow) just adjacent to urinary bladder (UB) with no visualization of appendix.
B. Sonogram obtained using upward graded compression technique shows normal compressible appendix (black arrow) just posterior to upwardly displaced terminal ileum (white arrows) and anterior to vertebral body (V). P = psoas muscle.

Tasa de detección del apéndice usando compresión gradual y cada técnica operador dependiente

Técnica	Grupo control	Grupo Paciente
Compresión gradual	170 (84)	601 (89)
Compresión gradual más		
 Técnica de compresión manual posterior	10 (5)	27 (4)
 Transductor convexo de baja frecuencia	8 (4)	23 (3)
 Técnica de compresión gradual hacia craneal	6 (3)	11 (1)
 Técnica de decubito lateral oblicuo	4 (2)	7 (1)
Numero de pacientes detectados	198 (98)	669 (99)

* Número de paretensis es en porcentaje

Lee JH et al (2005). AJR:184.

ECOGRAFIA

TIPS EN LA TÉCNICA

Técnica de decúbito lateral oblicuo izquierdo



ECOGRAFIA

TIPS EN LA TÉCNICA

Técnica de decúbito lateral oblicuo izquierdo

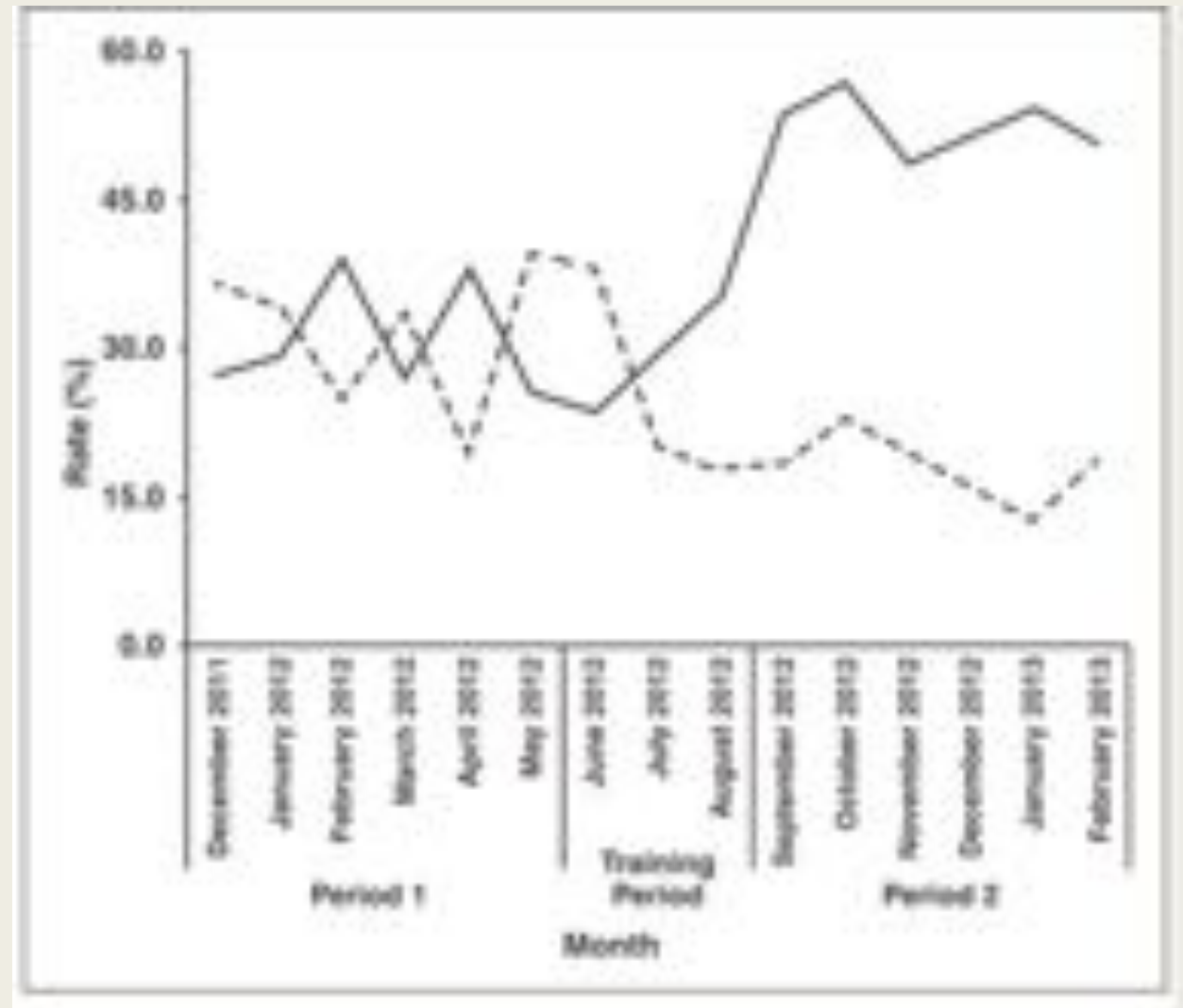


Decúbito supino

Decúbito lateral

TC abdomen axial

Gráfica muestra la visualización del apendice posterior a la intervención con la técnica de 3 pasos de decubito lateral izquierdo y la tasa de solicitud de TC abdominal.



ECOGRAFIA

TIPS EN LA TÉCNICA

Importancia de la experiencia en ecografía

- Dunn et al (2012)
 - *Adjuntos Sens 59% y Esp 98%*
 - *Residente sen 41% y esp 96%.*

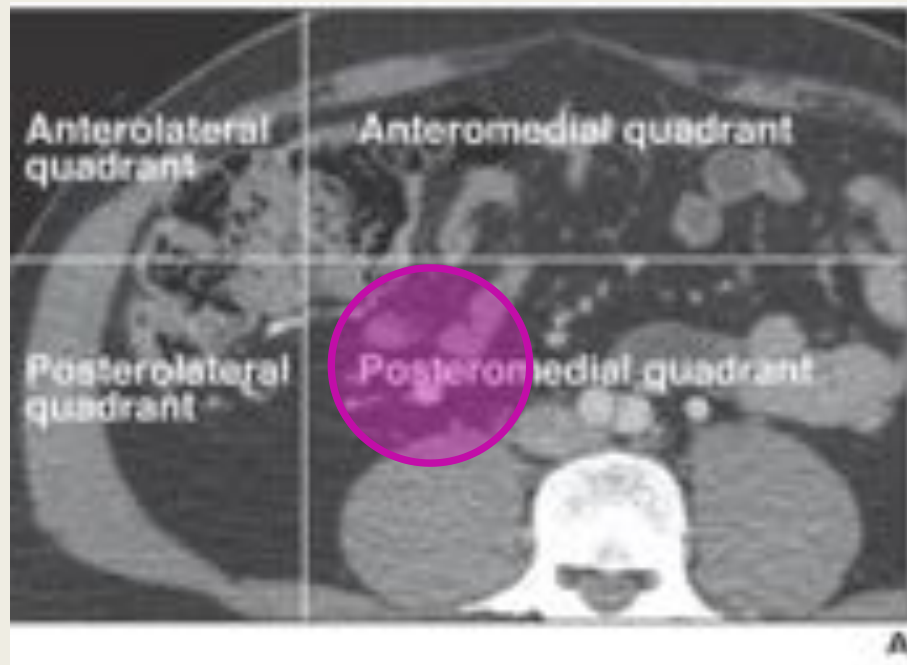
ECOGRAFIA

FALLO Y LIMITACIONES

- Obesidad
 - *IMC ≥ 30*
- Interposición gaseosa
- Paciente no colaborador
- Médico no trabajador
- ¿Anatomía?
 - *Profundidad 100 mm*
 - *Usar transductores de 6 MHz*

ECOGRAFIA

FALLO Y LIMITACIONES



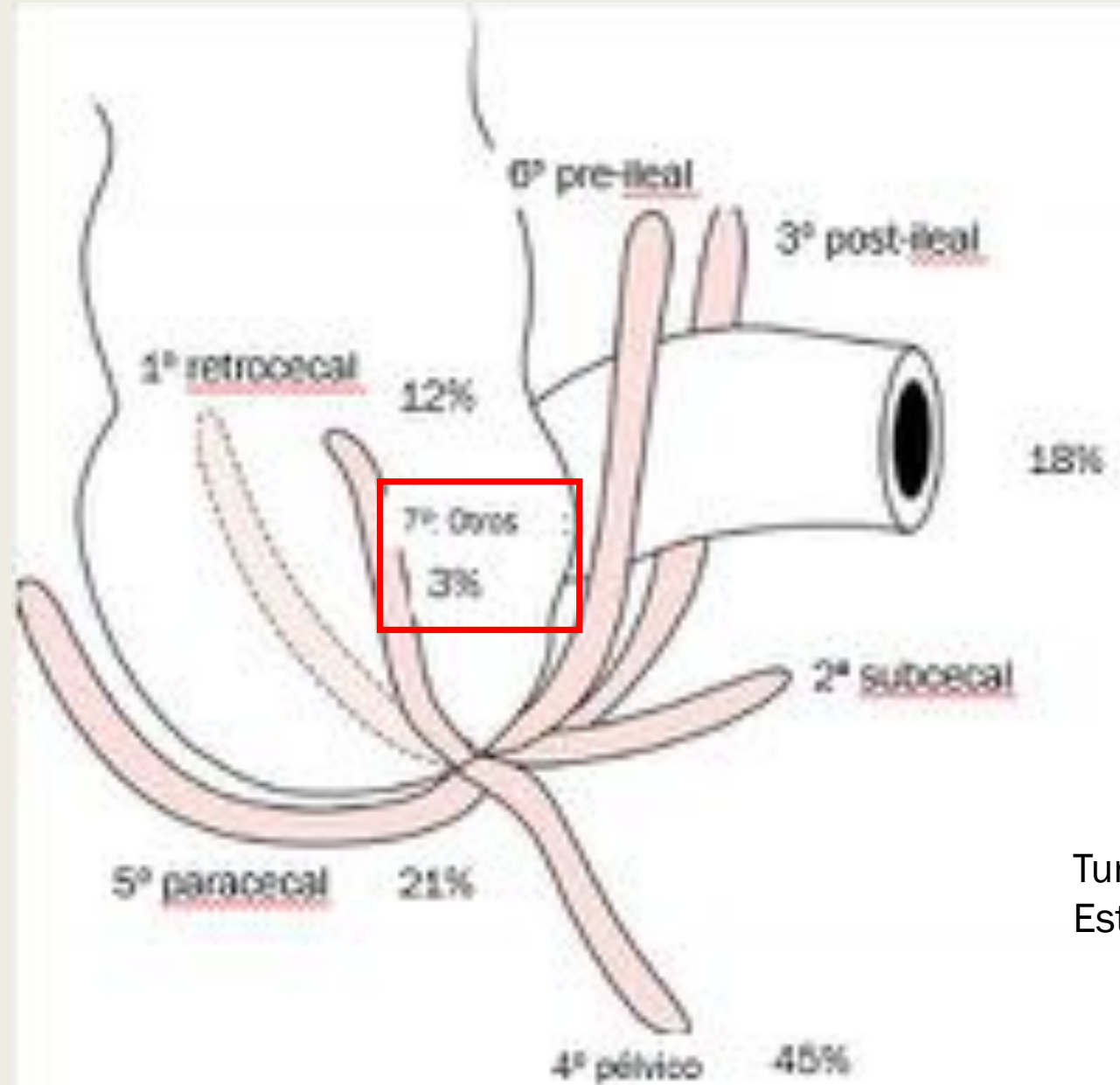
Marginal

subhepático (n: 10

Hernia inguinal (n: 2)

Hernia lateral(n: 1)

Cuadrante Inf Izq en situs inv



Turkoglu et al (2012).
Estudio en TAC

A thick black L-shaped frame is positioned on the left and bottom sides of the page, framing the central text.

TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

TC

HABLEMOS DE NORMALIDAD

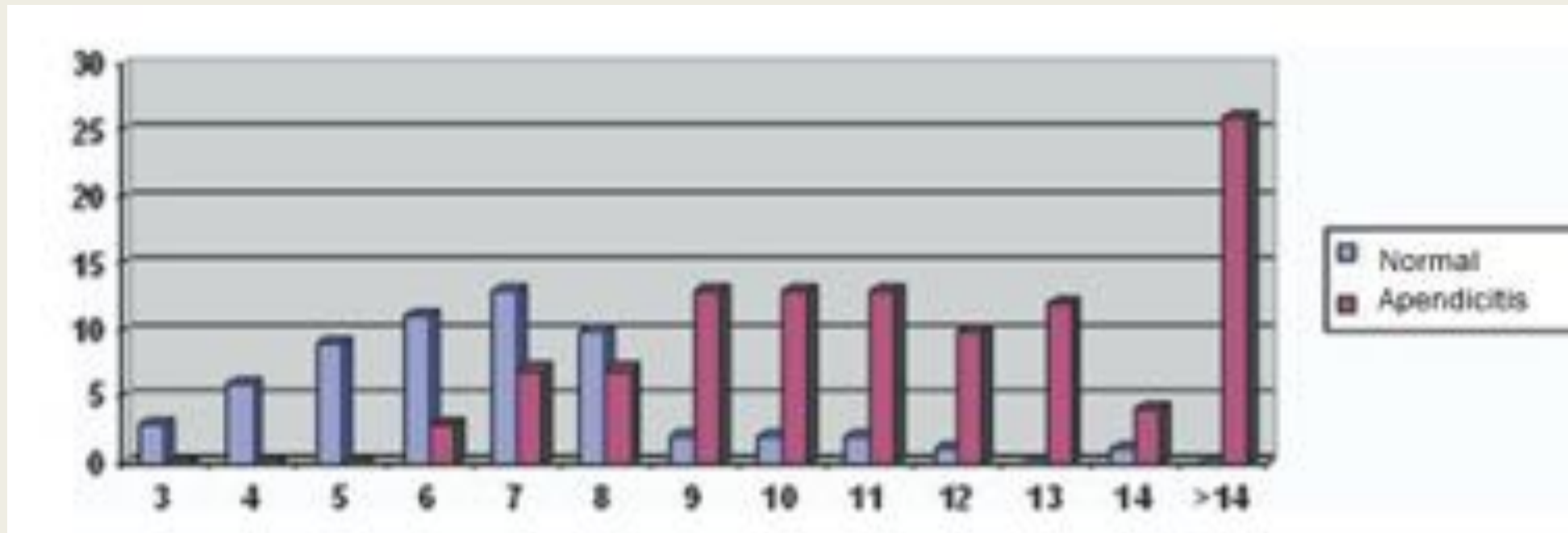
¿POR QUÉ?

- Normalidad \neq Patológico
- Se usaron criterios ecográficos para el TAC
 - *La compresión no los vuelve comparables*

TC

HABLEMOS DE NORMALIDAD

- Willekens et al (2014). Estudio de TC
 - *Diámetro de 8.2 mm (4.2 – 12.8, DE 1.6 mm)*
 - 90% > 6 mm
 - *Grosor de 2.2 mm (1.1 – 3.8 mm, DE 0,5 mm)*
 - *Contenido aéreo en su mayoría, 22% <80 UH*
- Webb (2009)
 - *42% > 6 mm (rango de 3-10 mm)*
 - *6.6% > 6 mm con contenido liquido sin aire*
 - *0,6% < 6 mm con contenido liquido sin aire*
- Turkoglu (2012)
 - *45% contraste oral + sin progresión intraluminal*



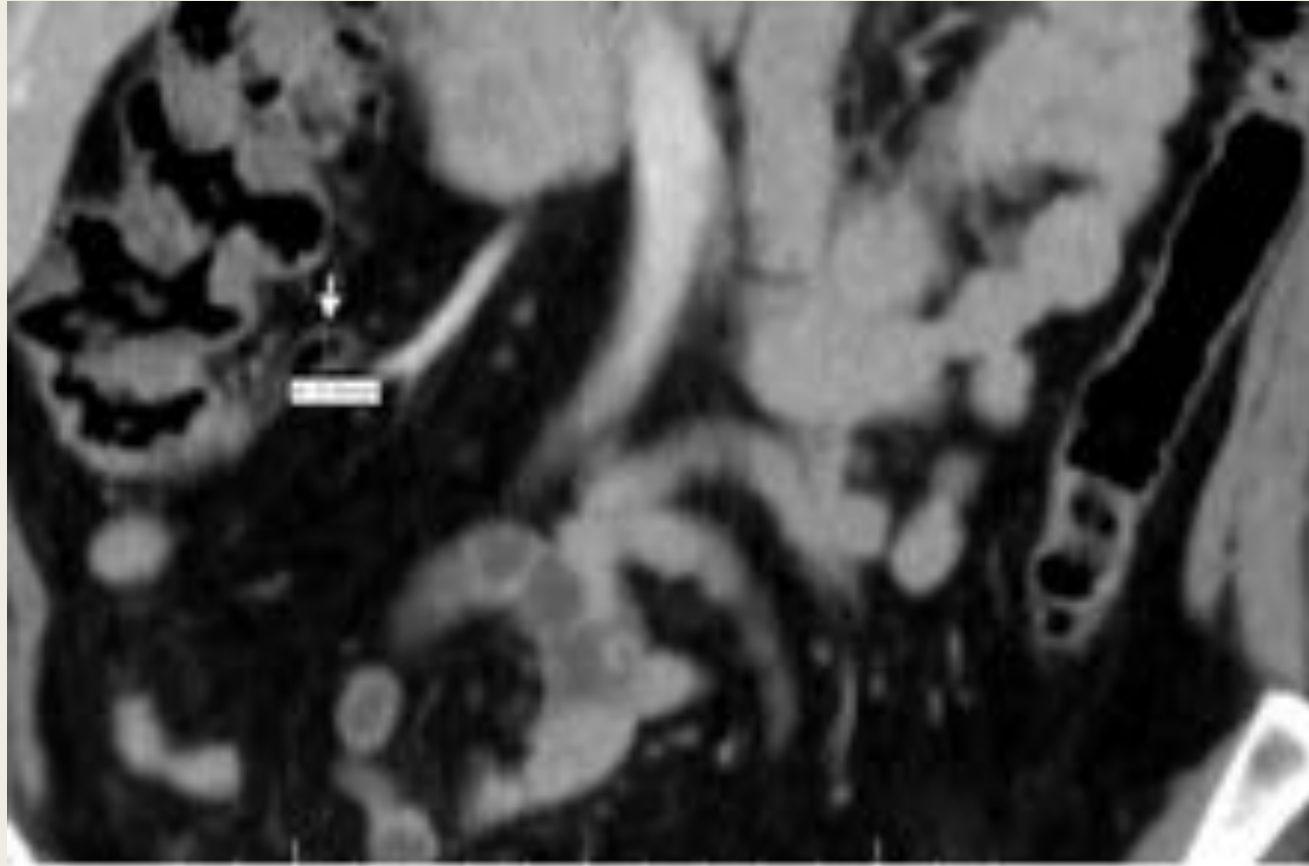
Ives E et al (2008). Academic Radiology

Diámetro promedio de apéndice normal 6.7 ± 2.2 mm.

Con apendicitis 12.1 ± 4.3 mm

Limite de 8 mm S 84% y E 87%

6 mm S 97% y E 48%



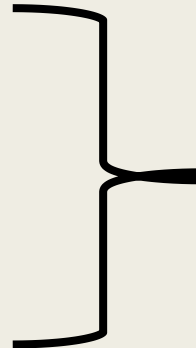
TC abdominal con contraste muestra un apéndice de 8.6 mm normal

TC

HALLAZGOS PATOLÓGICOS

- Apéndice mayor de 6 mm
- Engrosamiento mural
- Estriación de la grasa periapendicular
- Hipercaptación mural
- Otros

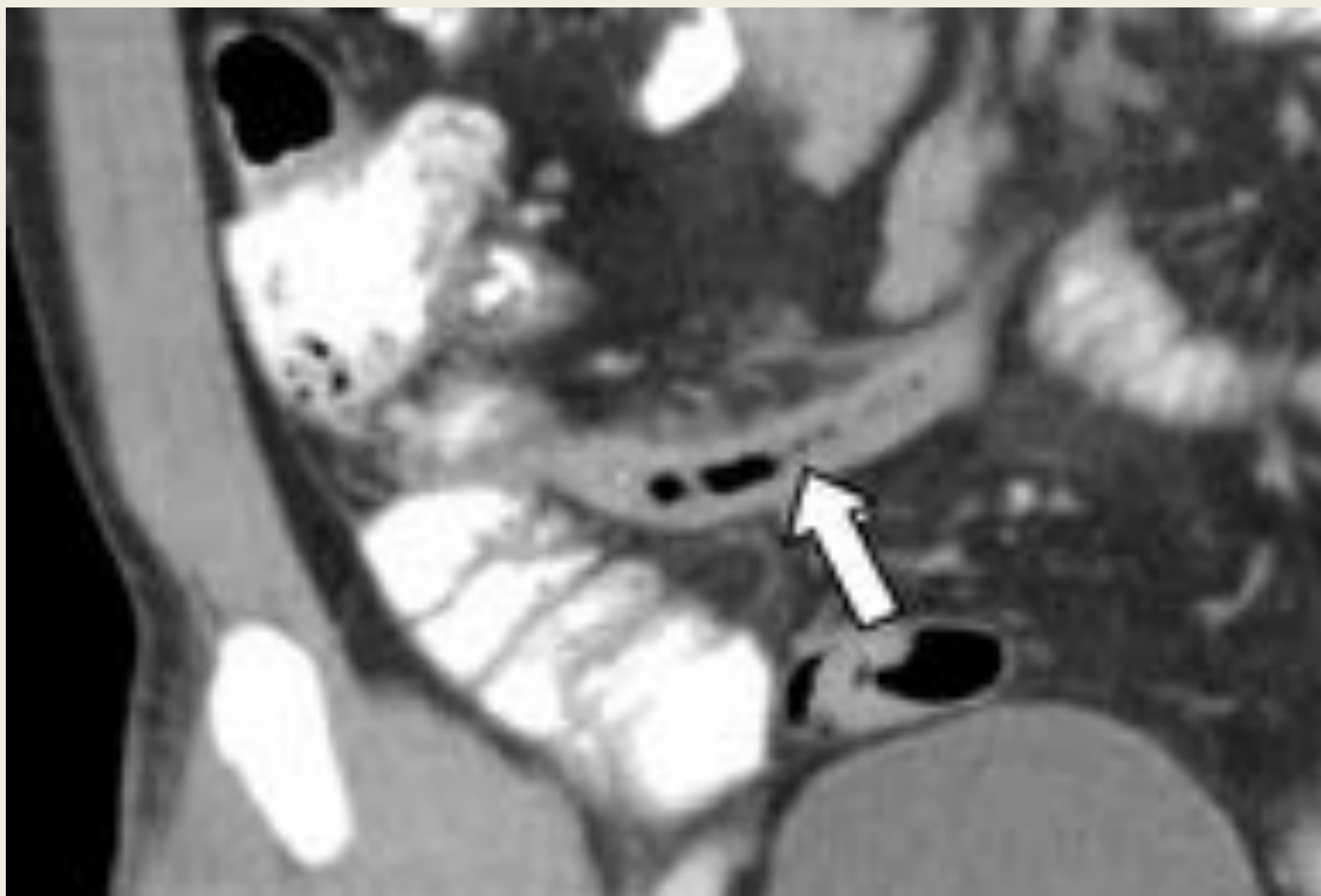
- *Afectación por simpatía*
- *Abscesos*
- *Linfadenopatías*



13% No se visualiza el apéndice
No hay estudios que demuestren su eficacia



Karul M, et al. Imaging of Appendicitis in Adults. Fortschr Röntgenstr 2014; 186: 551-558



TC

HALLAZGOS PATOLÓGICOS

- PERO QUE SIGNO SON LOS QUE IMPORTAN?




- CUALES SON MITOS?

TC

HALLAZGOS PATOLÓGICOS

■ PERO QUE SIGNO SON LOS QUE IMPORTAN?

Significancia estadística (Ives et al. 2008)

- | | | |
|----------------------------------|---|-------------------|
| - <i>DIAMETRO MAYOR A 8 MM</i> |  | El más sensible |
| - <i>CAPTACIÓN MURAL</i> | | |
| - <i>SIGNO DE DIANA</i> | | |
| - <i>ENGROSAMIENTO MURAL</i> | | |
| - <i>ESTRIACIÓN GRASA</i> | | |
| - <i>LIQUIDO PERIAPENDICULAR</i> |  | El más específico |
| - <i>IMPRESIÓN DEL RADIOLOGO</i> |  | |

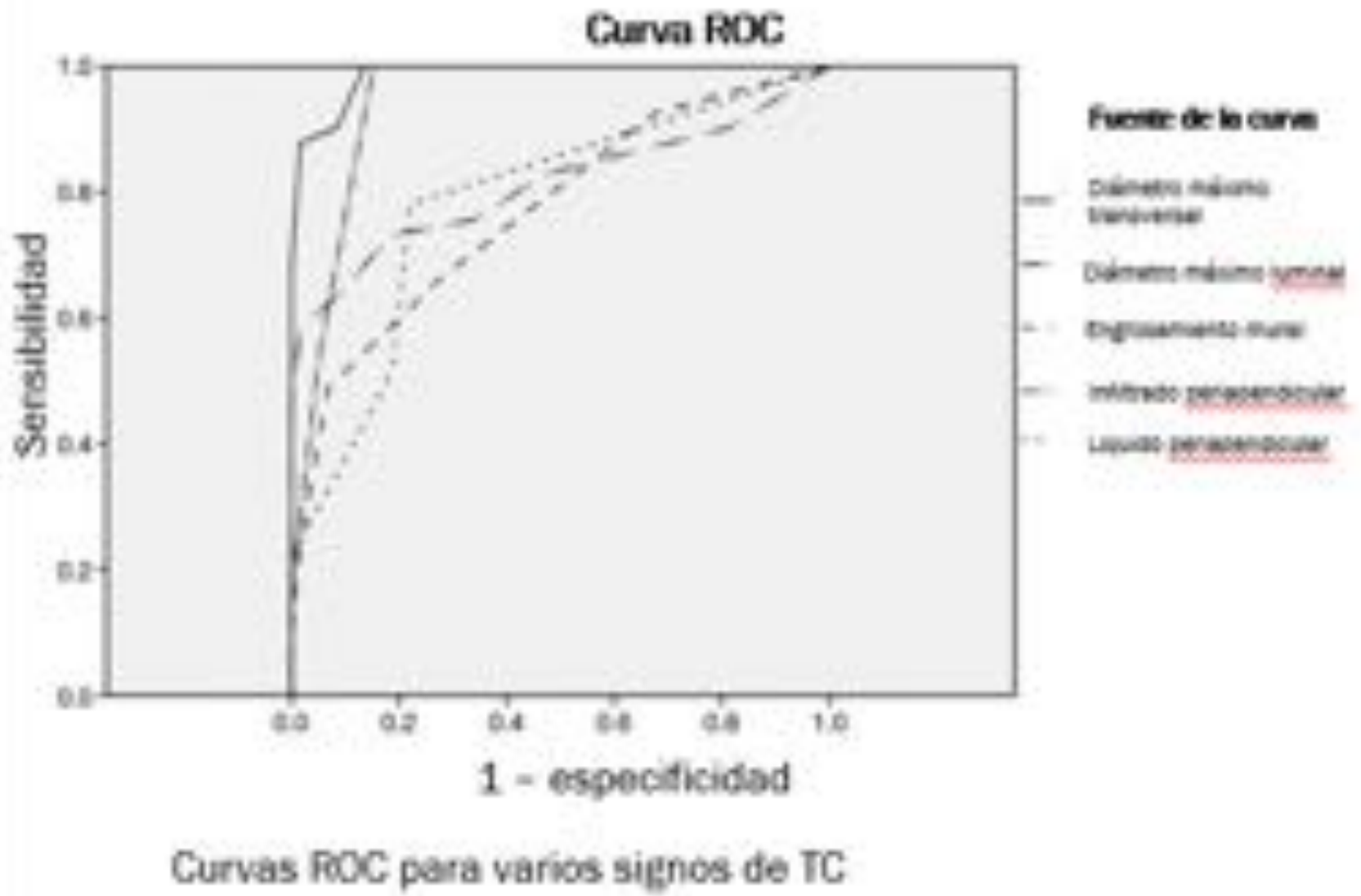
TC

HALLAZGOS PATOLÓGICOS

- CUALES SON MITOS?
 - *DIÁMETRO MAYOR A 6 NO ES IGUAL A APENDICITIS*

Valor limite para distintos signos de TC con sus respectivas sensibilidad y especificidad

	Valor límite	Sensibilidad	Especificidad
Diámetro luminal máximo (mm)	4.5	63	92
Engrosamiento mural (mm)	3.5	49	93
Diámetro transversal máximo	8.5	90	92
Infiltración periapendicular	+	54	95
Liquido periapendicular	+	22	100



1. CRITERIOS EN TC DE APENDICITIS

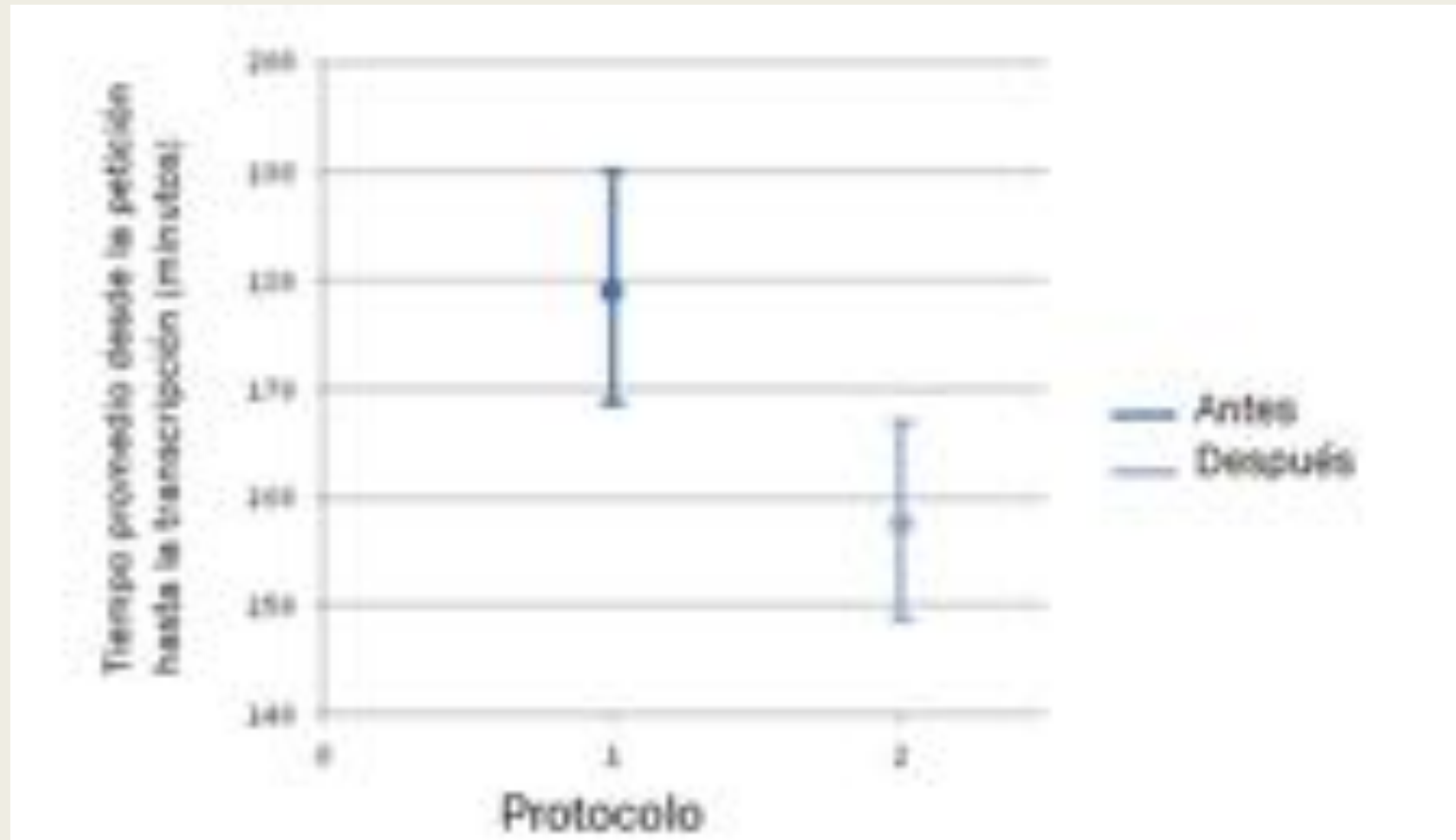
Interpretación	Hallazgos en TC	Recomendación
Excluye AA	<6 mm, > 6 mm gas intraluminal	Otras causas
Posible AA	6-10 mm sin otros signos	Observación
Probable AA	6-10 mm + otros signos	Cirugía si síntomas
Definitivo AA	>10 mm or 6-10 mm + combinación de signos	Cirugía

¿Y EL CONTRASTE ORAL?

TC

¿CONTRASTE ORAL?

- Innecesario
- Aumenta tiempo de espera y atención
- Sesga a otros diagnósticos



Tiempo promedio desde la petición hasta el informe pre y post cambio de protocolo

TC

¿CONTRASTE ORAL?

“Según la evidencia disponible, no se recomienda el uso de contraste oral positivo al realizar una TC de abdomen y pelvis en los casos de dolor abdominal agudo inespecífico ni en la sospecha de apendicitis. No obstante, existe controversia en pacientes con un IMC <25 , por lo que son necesarios más estudios que incluyan este tipo de pacientes.”

Gonzales-Moreno IM et al. Radiologia 2019;61(2):161--166.

A decorative frame consisting of two thick black L-shaped lines. One L-shape is on the left, with a vertical line extending downwards and a horizontal line extending to the right. The other L-shape is on the right, with a vertical line extending upwards and a horizontal line extending to the left. They meet at the top and bottom corners, leaving a central rectangular area.

RESONANCIA MAGNETICA

RM

INDICACIONES

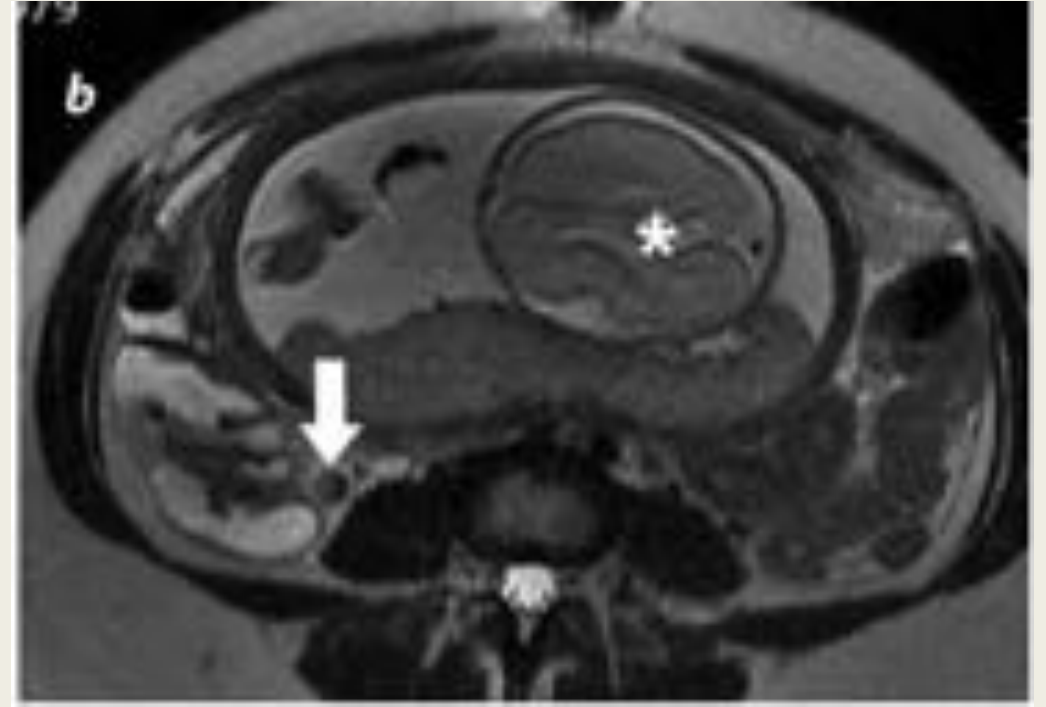
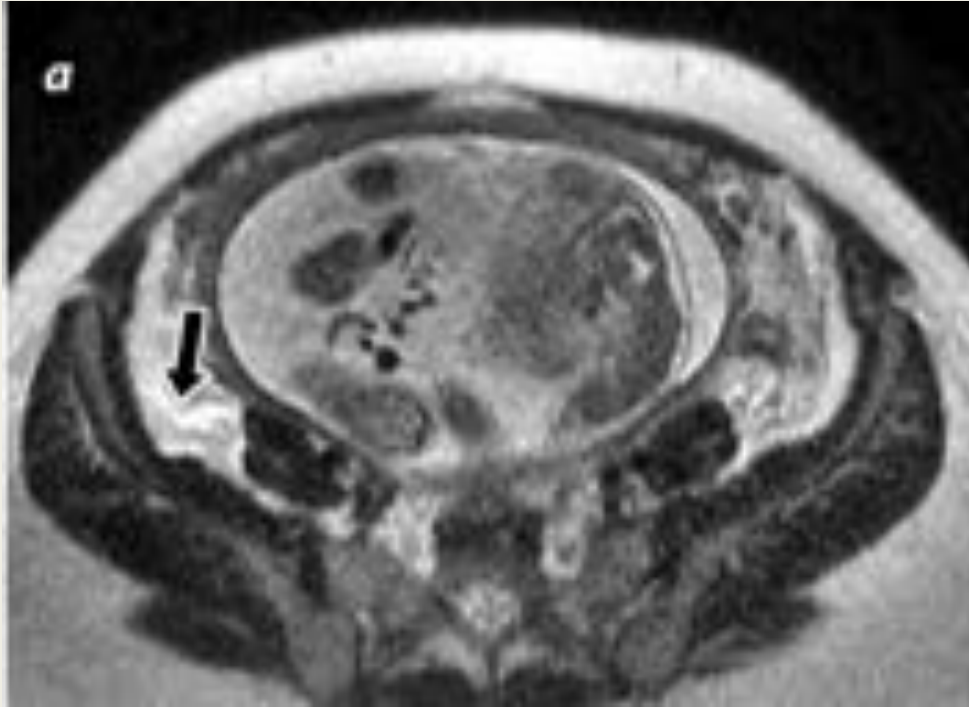
- Pacientes jóvenes con hallazgos ecográficos/TC no concluyentes
- Embarazadas
- Intolerantes al contraste endovenoso
- Alta sensibilidad y especificidad
 - *Meta-análisis de Duke et al (2016) ,sens y esp del 96%.*

RM

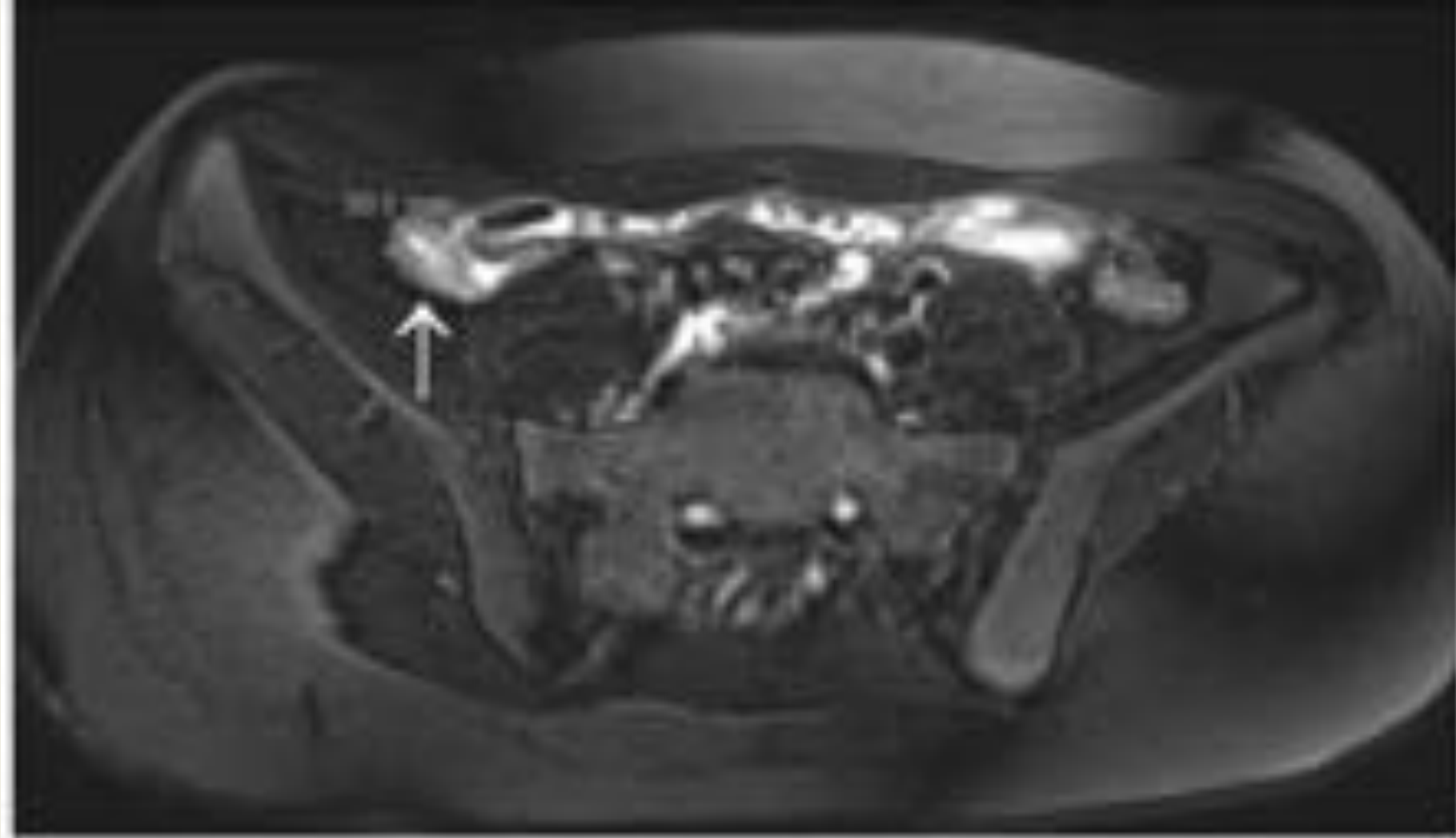
TÉCNICA

- T1WI Axial
- T2WI con single-shot spin-echo (HASTE, SSFSE) en axial y coronal
- T2WI con supresión grasa en plano axial
- Opcional:
 - *DWI en axial*
 - *T1WI con contraste i.v. (axial o coronal)*

Tiempo < 20 min.



RM imagen SSFSE axial potenciada en T2 a) evidencia de líquido en FID. B) Apéndice aumentado de tamaño.



T2WI imagen axial muestra un apéndice edematoso

SOMOS IMPORTANTES

Y NECESARIOS

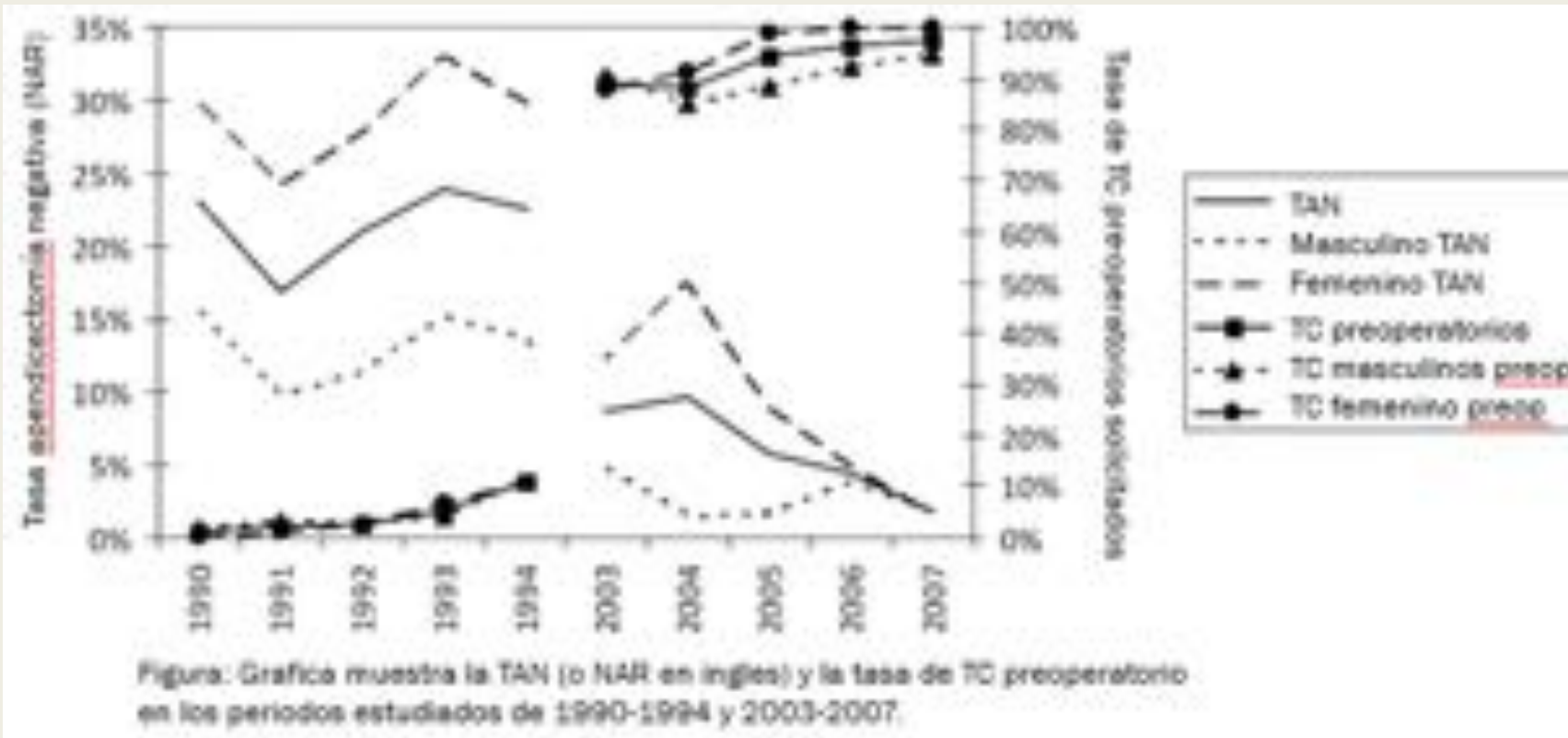


TASA DE APENDICETOMÍA NEGATIVA

TASA DE APENDICETOMÍA NEGATIVA Raja et al (2010)

- Paso del 23% a 1.7%
- La solicitud de estudios de imagen prequirúrgico paso del 1% al 97.5%

TASA DE APENDICETOMÍA NEGATIVA



Modificado de Raja AS et al. Radiology 2010; 256: 460-465

CONCLUSIONES

- La apendicitis es un diagnóstico CLINICO-RADIOLOGICO
 - *Nuestra papel ha sido fundamental*
- La ecografía es una buena técnica de elección
 - *Se necesita instruir al personal y esfuerzo tanto del paciente como del médico*
 - *Utilizar distintas técnicas operador*
- El tamaño importa pero si se sabe usar (cut-off de 8-9 mm +/-)
- El contraste oral solo sirve para atrasar estudios.
- El futuro es llegar a una NAR del 1-3%.
 - *La RM y la difusión*

*LA APENDICITIS AGUDA SE PUEDE
DIAGNOSTICAR Y/O DESCARTAR
TAXATIVAMENTE*

BIBLIOGRAFIA

- Inal M et al. Iran J Radiol. 2014;11(4):e18114
- Tarján Z., Stefan A., & Lukács K. (2008). Comparison of ultrasonographic signs of appendicitis in visible appendices. Paper presented at ECR 2008. Retrieved from https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=31098&ti=86111&searchkey=4bee4bffdcf6813a6101fea2e4a8b3c3#poster2
- Dunn J et al. (2012). How does diagnostic accuracy of US in suspected acute appendicitis differ depending on operator competency?. Poster presentado en ECR 2012. DOI: 10.1594/ecr2012/C-2102.
- Chang et al (2014). Three-Step Sequential Positioning Algorithm During Sonographic Evaluation for Appendicitis Increases Appendiceal Visualization Rate and Reduces CT Use. AJR 2014; 203:1006-1012.
- Lee JH et al. (2004). Operator-Dependent Techniques for Graded Compression Sonography to Detect the Appendix and Diagnose Acute Appendicitis. AJR 2005;184:91-97.
- Kim DW et al (2018). Visibility of Normal Appendix on CT, MRI, and Sonography: A Systematic Review and Meta-Analysis. AJR 2018; 211:W1-W11.
- Chang S, Brooke Jeffrey R, Olcott EW (2014) Three-Step Sequential Positioning Algorithm During Sonographic Evaluation for Appendicitis Increases Appendiceal Visualization Rate and Reduces CT Use AJR Am J Roentgenol.
- Deutsch A, Leopold G. Ultrasonic demonstration of the inflamed appendix: A case report. Radiology 140:163-164, July 1981.
- Puylaert JBC. Acute Appendicitis: US evaluation Using Graded Compression. Radiology 1986; 158:355-360.

BIBLIOGRAFIA

- Lin W et al. (2017). Anatomic Reasons for Failure to Visualize the Appendix With Graded Compression Sonography: Insights From Contemporaneous CT. *AJR* 2017; 209:W128–W138.
- Willekens et al (2014). The Normal Appendix on CT: Does Size Matter?. *PLOS One*; 9 (5) 1-7.
- Webb E (2010). The equivocal appendix at CT: prevalence in a control population. *Emerg Radiol* 17:57 – 61
- Turkoglu et al (2012). Evaluation of normal appendix vermiformis in adults with multidetector computed tomography. *Clinical Imaging* 36 (6) p 758-762.
- Cilindro de Souza S et al (2015) . Vermiform appendix: positions and length – a study of 377 cases and literature review. *J of coloproctology*. 35 (4) p 212-216.
- Alcock C et al. Elimination of oral contrast in the emergency department: An Australia experience. Poster presentado en ECR 2014. DOI 10.1594/ranzcr2014/R-0114.
- Gonzales-Moreno IM et al. Ante la sospecha de abdomen agudo, ¿es necesario el contraste oral positivo en la tomografía computarizada?. *Radiologia* 2019;61(2):161–166.
- Požar, I. Vidmar Kocijancic, K; The role of MRI in the diagnosis of acute apendicitis. Presentado en poster de ECR 2018. DOI 10.1594/ecr2018/C-2741
- Petroianu A, Alberti LR. Accuracy of the new radiographic sign of fecal loading in the cecum for differential diagnosis of acute appendicitis in comparison with other inflammatory diseases of right abdomen: a prospective study. [J Med Life](#). 2012 Feb 22; 5(1): 85–91.

BIBLIOGRAFIA

- You Hwan Jo et al (2010). The accuracy of emergency medicine and surgical residents in the diagnosis of acute appendicitis. *American Journal of Emergency Medicine* vol 28 , pp 766 – 770.
- Ives E et al (2008). Independent Predictors of Acute Appendicitis on CT with Pathologic Correlation. *Academic Radiology* Vol 15 (8) pp 996-1003.
- Ispas M. (2018). Overview of CT evaluation in acute appendicitis: an illustrated semiological guide. Poster presentado en ECR 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2018/C-1576>
- Shademan A, Tappouni RF (2013). Pitfalls in CT diagnosis of appendicitis: Pictorial essay. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology* vol 57 pp. 329–336.
- Lai V, Chan WC, Lau HY, Yeung TW, Wong YC, Yuen MK. Diagnostic power of various computed tomography signs in diagnosing acute appendicitis. *Clin Imaging* 2012; **36**: 29– 34
- Arevalo Espejo OJ, Moreno Mejia ME, Ulloa Guerrero LH. Acute Appendicitis: imaging findings And current Approach to diagnostic images. *Rev Colomb Radiol.* 2014; 25(1): 3877-88
- Karul M, et al. Imaging of Appendicitis in Adults. *Fortschr Röntgenstr* 2014; 186: 551–558
- Duke E, Kalb B, Arif-Tiwari H, Daye ZJ, Gilbertson-Dahdal D, Keim SM, et al. A systematic review and meta-Analysis of diagnostic performance of MRI for evaluation of acute appendicitis. *Am J Roentgenol.* 2016;206(3):508-17.
- Raja AS, Wright C, Sodickson A Det al. Negative appendectomy rate in the era of CT: an 18-year perspective. *Radiology* 2010; 256: 460–465
- Pansky, B. (1982). Development Of The Midgut: General Introduction. In B. Pansky, Review of MEDICAL EMBRYOLOGY. Alameda, CA: Embryome Sciences, Inc