



Original

Cáncer de recto a nivel de la reflexión peritoneal. Exactitud de la RM preoperatoria y correlación anatomopatológica. Estudio prospectivo

Eduardo Álvarez Sarrado^{a,*}, Francisco Giner Segura^b, Adela Batista Domenech^c,
Álvaro García-Granero García-Fuster^d, Matteo Frasson^a, Polina Rudenko^c,
Blas Flor Lorente^a y Eduardo García-Granero Ximénez^a

^a Unidad de Coloproctología, Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

^b Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

^c Sección de Abdomen, Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

^d Unidad de Coloproctología, Hospital Universitari Son Espases, Palma de Mallorca, Baleares, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de febrero de 2021

Aceptado el 15 de abril de 2021

On-line el 13 de mayo de 2021

Palabras clave:

Cáncer de recto

Reflexión peritoneal

Resonancia magnética

Infiltración serosa

Grados de Shepherd

Doble colorante

RESUMEN

Introducción: Establecer la exactitud de la resonancia magnética (RM) para determinar la localización de los tumores rectales en relación con la reflexión peritoneal (RP) y su potencial afectación.

Métodos: Estudio prospectivo de 161 pacientes intervenidos por cáncer de recto. Las piezas quirúrgicas han sido analizadas mediante un método de doble tinción, superficie serosa con colorante naranja y grasa mesorrectal con tinta china, para comparar los resultados con la RM preoperatoria.

Resultados: Veintidós tumores se localizaron por encima, 65 a nivel y 74 por debajo de la RP. La RM clasificó la localización del tumor respecto a la RP de manera correcta en el 90,6% y fue capaz de detectar el 80,5% de los casos con infiltración de la RP. La RM presentó una exactitud del 92,5% para clasificar el tumor como intra o extraperitoneal. El 28,7% de los tumores por encima y a nivel de la RP presentaba anatomopatológicamente infiltración de la serosa peritoneal.

Conclusiones: La RM es una prueba precisa para determinar la localización de los tumores de recto en relación con la RP y su posible afectación. En el tallado macroscópico, el método de doble colorante es eficaz para determinar la afectación serosa (pT4a) y diferenciarla de la fascia mesorrectal.

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

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eduardoalvarezsarrado@gmail.com (E. Álvarez Sarrado).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.04.009>

0009-739X/© 2021 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Rectal cancer at the peritoneal reflection. Preoperative MRI accuracy and histopathologic correlation. Prospective study

ABSTRACT

Keywords:

Rectal cancer
Peritoneal reflection
Magnetic resonance imaging
Peritoneal involvement
Shepherd's groups Double dye

Introduction: To investigate magnetic resonance imaging (MRI) accuracy for determining the location of rectal tumors with respect to the peritoneal reflection (PR) and its potential involvement.

Methods: Prospective study of 161 patients ongoing surgery for rectal cancer. A double-ink method has been applied to examine surgical specimen, orange ink for the serosal surface and indian ink for the mesorectal margin, and assess preoperative MRI accuracy.

Results: Twenty-two tumors were located above, 65 at and 74 below PR. MRI accuracy was 90.6% for determining tumor's location with respect to the PR and 80.5% for defining peritoneal involvement. For classifying tumors according to their intra or extraperitoneal location an accuracy of 92.5% was set for MRI. Histopathologic peritoneal involvement was found in 28.7% of tumors located above or at the PR.

Conclusions: Magnetic resonance imaging accurately predicts the location of rectal tumors with respect to the PR and its potential involvement. The double-ink method is useful to assess serosal involvement (pT4a) and to distinguish mesorectal fascia from the peritonealized surface.

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

Introducción

En la cirugía del cáncer de recto, la afectación del margen de resección circunferencial (MRC) se considera el factor más importante relacionado con el desarrollo de recidiva local y sistémica¹⁻⁵. La resonancia magnética (RM) es esencial para intentar reducir la tasa de MRC afecto al permitir la planificación preoperatoria de la escisión mesorrectal y determinar la indicación de quimiorradioterapia (QRT) neoadyuvante, fundamentalmente por la potencial afectación de la fascia mesorrectal^{1,4}.

Los tumores de recto localizados por encima de la reflexión peritoneal (RP) y que presentan infiltración de la serosa a nivel anterior deben ser clasificados como T4a y el MRC no debe ser considerado⁶. Anatómicamente, el mesorrecto se encuentra

muy adelgazado en su parte anterior, por lo que los tumores localizados a nivel de la RP podrían, potencialmente, afectar tanto a la fascia mesorrectal como a la serosa peritoneal. En este sentido, el estudio MERCURY resalta que la afectación de la RP debe ser informada en la RM e histopatológicamente considerarse como MRC negativo, al estar el tumor en contacto con la cavidad peritoneal (fig. 1)⁷. La estadificación preoperatoria mediante RM para diferenciar el MRC afecto de la infiltración de la RP es un factor que potencialmente puede tener importancia para la selección del tipo de tratamiento neoadyuvante. Sin embargo, esta distinción referente a la localización del tumor respecto a la RP y su infiltración no ha sido específicamente analizada cuando se publican los resultados del cáncer de recto del tercio superior^{8,9}. La guía de la ESMO señala que estos tumores deberían ser tratados como un tumor del colon sigmoide, y solo recomienda la QRT

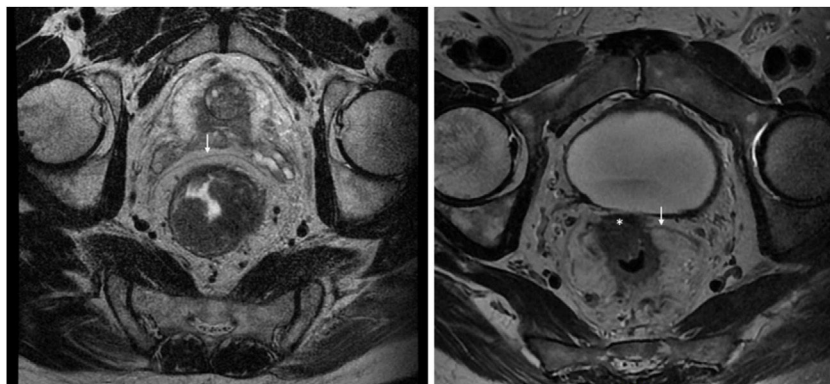


Figura 1 – Cortes axiales de RM. A la izquierda, tumor de recto localizado en vertiente lateral izquierda (rmT2). A la derecha, tumor que invade la superficie serosa (zona marcada con asterisco) a nivel anterior (rmT4a). Las flechas señalan la reflexión peritoneal.

neoadyuvante en el cáncer de recto superior cuando se detecte por imagen extensión a estructuras vecinas o afectación del MRC^{1,10}.

Sin embargo, los estudios publicados por Shepherd han demostrado que los tumores T4a que afectan a la serosa peritoneal se asocian con recurrencia tumoral y presentan mayor riesgo de carcinomatosis peritoneal^{11,12}. Esta afectación puede cuantificarse histopatológicamente estableciendo 4 grados progresivos que se han relacionado con la supervivencia global.

Por todo ello, parece importante mejorar la valoración anatomopatológica del cáncer de recto en estas localizaciones, con relación al MRC, la RP y el grado de afectación histopatológica del peritoneo visceral en los tumores T4a. El objetivo de este estudio es evaluar la exactitud de la RM para determinar la localización de los tumores de recto respecto a la RP y su infiltración tomando como método de referencia el estudio anatomopatológico de la pieza quirúrgica.

Métodos

Estudio prospectivo, observacional de 161 pacientes intervenidos por una neoplasia de recto con intención curativa entre 2016 y 2019. El estudio ha sido valorado y aprobado por la Comisión de Investigación y por el Comité Ético del centro.

Se han incluido todos los pacientes mayores de 18 años diagnosticados con una neoplasia de recto e intervenidos mediante escisión mesorrectal con intención curativa local. Se han excluido pacientes con tumores diferentes de adenocarcinoma y pacientes intervenidos por recidiva local tras resección previa. Se han recopilado las variables epidemiológicas, tales como la edad, el sexo y las comorbilidades, así como datos de la exploración física, como la altura del tumor mediante rectoscopia rígida.

La RM de estadificación para el cáncer de recto se ha realizado con una bobina phased-array (General Electric Healthcare España) de 1,5 T. El protocolo para la estadificación del cáncer de recto se realiza con imágenes ponderadas en T2 en los 3 planos y uno axial ponderado en difusión, y han sido valoradas por radiólogos expertos y discutidas en el grupo multidisciplinar. La valoración de la RP se realizó en los 3 planos (axial, sagital y coronal) y se clasificaron como tumores a nivel de la RP aquellos situados a ± 5 mm de la línea determinada como RP. Mediante RM se ha determinado la altura del tumor, su localización circunferencial, la profundidad de penetración, el estado del MRC, la localización respecto a la RP y su infiltración, la presencia de adenopatías o IVEM, entre otros.

Los criterios para la indicación de neoadyuvancia han sido los siguientes: tumores T3cd-T4b, MRC amenazado o afecto, presencia de invasión venosa extramural, N2 o adenopatías extramesorrectales y afectación del elevador o esfínteres.

El estudio anatomopatológico de la pieza quirúrgica se realizó por patólogos expertos integrados en el grupo multidisciplinar de tumores colorrectales. Para analizar la relación macroscópica del tumor con la RP se pintaba el margen mesorrectal con tinta china y la RP con tinta naranja, y se fotografiaban las piezas de forma sistemática. Los tumores localizados a nivel de la RP o a menos de 5 mm de la misma se

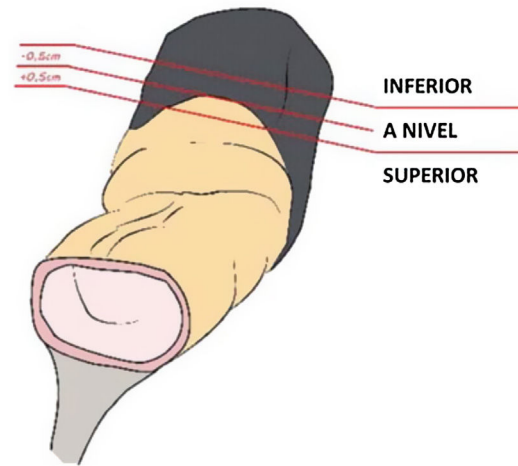


Figura 2 – Esquema de la pieza quirúrgica que muestra la superficie serosa en naranja y la grasa mesorrectal en negro, con las referencias para clasificar los tumores respecto a la RP.

han considerado a nivel a efectos de este estudio, como se detalla en la figura 2. Una vez tallados y teñidos los bloques, se analizaba de manera específica la infiltración serosa según los 4 grados descritos por Shepherd. Se consideró los grados 1 y 2 como libres de infiltración y los grados 3 y 4 como infiltración (fig. 3)¹¹. La metodología del estudio se esquematiza en la figura 4. El estudio anatomopatológico incluye datos macroscópicos, como el tamaño del tumor, su localización respecto a la RP y margen distal, y microscópicos, como la profundidad de infiltración, el estado del MRC, la presencia de metástasis ganglionares o IVEM y la infiltración de la RP determinada mediante los grados de Shepherd.

El análisis estadístico se ha realizado con el programa SPSS v22. Las variables categóricas han sido comparadas utilizando el estadístico Chi-cuadrado y el test exacto de Fisher, mientras que las variables continuas se han comparado mediante el test no paramétrico U de Mann-Whitney. Para la comparación de varios grupos se ha utilizado el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. La evaluación de la exactitud de la RM se ha realizado mediante tablas de contingencia que expresan el grado de concordancia mediante el índice de Kappa (IK): débil 0-0,4; moderada 0,41-0,6; buena 0,61-0,8; muy buena 0,81-1.

Resultados

La edad mediana de los pacientes fue de 65 años (rango 36-89) y el 56,5% eran varones. Se localizaron 44 tumores en el tercio superior (27,3%), 63 en el tercio medio (39,1%) y 54 en el tercio inferior (33,5%) (tabla 1).

En el momento del diagnóstico, 90 pacientes (55,9%) presentaban adenopatías sospechosas a nivel locorregional y 19 pacientes adenopatías extramesorrectales (11,8%). En la RM preoperatoria el MRC se consideró amenazado en 29 pacientes (18%) y afecto en 30 (18,6%). Recibieron tratamiento neoadyuvante 64 pacientes, 61 de ellos QRT pélvica. La calidad

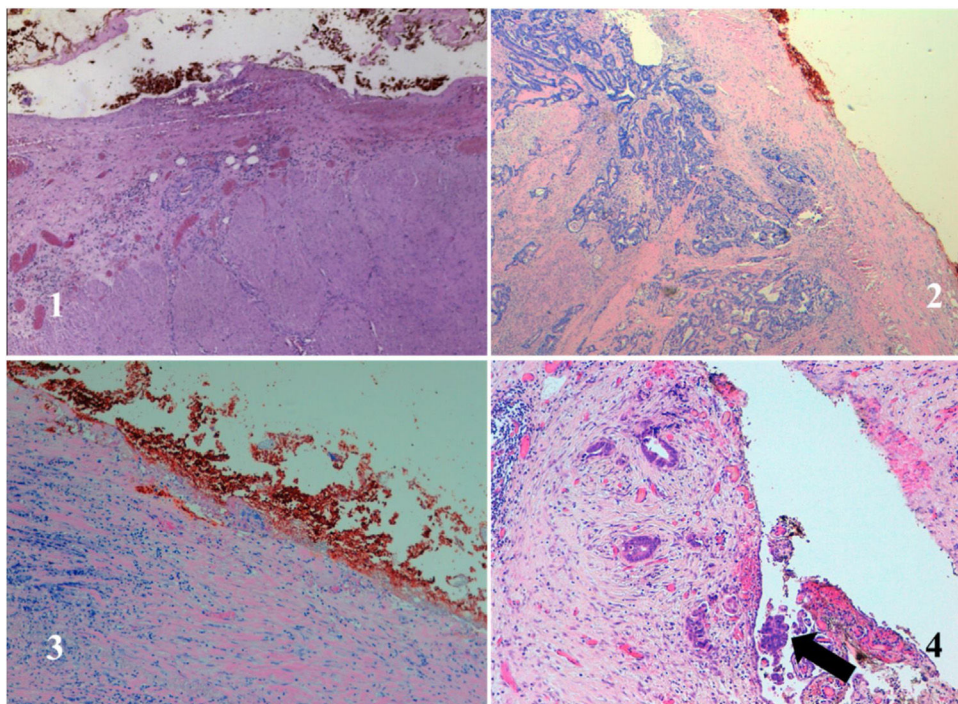


Figura 3 – Grados de afectación serosa peritoneal descritos por Shepherd en 1995. Grado 1: libre de afectación; grado 2: cercano con afectación por inflamación; grado 3: afectación de la serosa visceral; grado 4: ulceración serosa con microimplantes peritoneales.

de la escisión mesorrectal fue satisfactoria en el 78,3% y parcialmente satisfactoria en el 11,8% de los casos.

Tras el estudio anatomopatológico de la pieza quirúrgica, 22 tumores estaban localizados por encima de la RP, 65 a nivel y 74 por debajo. El 97,7% de los tumores de recto superior, el 65,1% de los del tercio medio y el 5,6% de los del tercio inferior estaban localizados a nivel o por encima de la RP. La mayoría de los tumores (65,2%) eran moderadamente diferenciados. Se objetivó embolización linfática en 40 casos (24,8%), vascular en 24 (14,9%) y neural en 34 (21,1%). De estos, en 20 casos coexistían los 3 tipos de invasión. Además, se demostró afectación serosa en el 28,7% de los tumores a nivel o por encima de la RP: 17,2% grado 3 y 11,5% grado 4 de Shepherd. El MRC estuvo afecto en 14 piezas (8,7%), mientras que el borde distal lo estuvo en un caso (0,6%).

Correlación RM-estudio anatomopatológico

La RM clasificó de manera correcta la localización del tumor respecto a la RP en el 86,3% de los casos (IK 0,77), considerando toda la serie, y el 90,6% si consideramos solo los casos sin neoadyuvancia (IK 0,81). Asimismo, para clasificar el tumor como intra o extraperitoneal, la RM presentó una exactitud del 92,5%, con un IK de 0,87 (tabla 1).

En los tumores a nivel y por encima de la RP, la exactitud de la RM para determinar la afectación serosa fue del 80,5%, con un IK de 0,51. La sensibilidad y la especificidad fueron del 64 y el 87,1%, respectivamente. Si analizamos específicamente los casos con afectación serosa, la RM detectó el 60% de los casos grado 3 de Shepherd y el 70% de los grado 4.

El MRC estuvo afecto en 14 piezas (8,7%). De ellas, la calidad de la escisión mesorrectal fue satisfactoria en el 64% y parcialmente satisfactoria en el 36%. La exactitud de la RM para determinar el estado del MRC fue del 92,7%, con un IK de 0,42. La sensibilidad y la especificidad fueron del 42,9 y el 96,6%, respectivamente (tabla 2).

La estadificación T patológica definitiva clasificó 67 piezas como pT2 o inferior, 59 como pT3 y 35 como pT4. La exactitud de la RM fue del 59,8%, con un IK de 0,38. En un 34,8% de los casos hubo sobreestadificación, principalmente por clasificar como T3 tumores que finalmente no alcanzan la grasa mesorrectal.

La mediana de ganglios aislados fue de 21 (rango 2-69). En el 38,5% de los pacientes se identificaron adenopatías tumorales. La exactitud de la RM para detectar adenopatías patológicas fue del 54%, con un IK de 0,1.

Discusión

El presente estudio ha sido diseñado, en el seno del grupo multidisciplinar, para analizar prospectivamente la localización por RM del cáncer de recto respecto a la RP, y establecer la correlación con las características anatomopatológicas.

La localización de la RP es muy variable, pudiendo situarse incluso en el tercio medio del recto, y condiciona de manera importante la estadificación del cáncer de recto localmente avanzado. En el presente estudio, el 97,7% de los tumores de recto superior, el 65,1% de los tumores de recto medio y el 5,6% de los tumores de recto inferior estaban localizados a nivel o

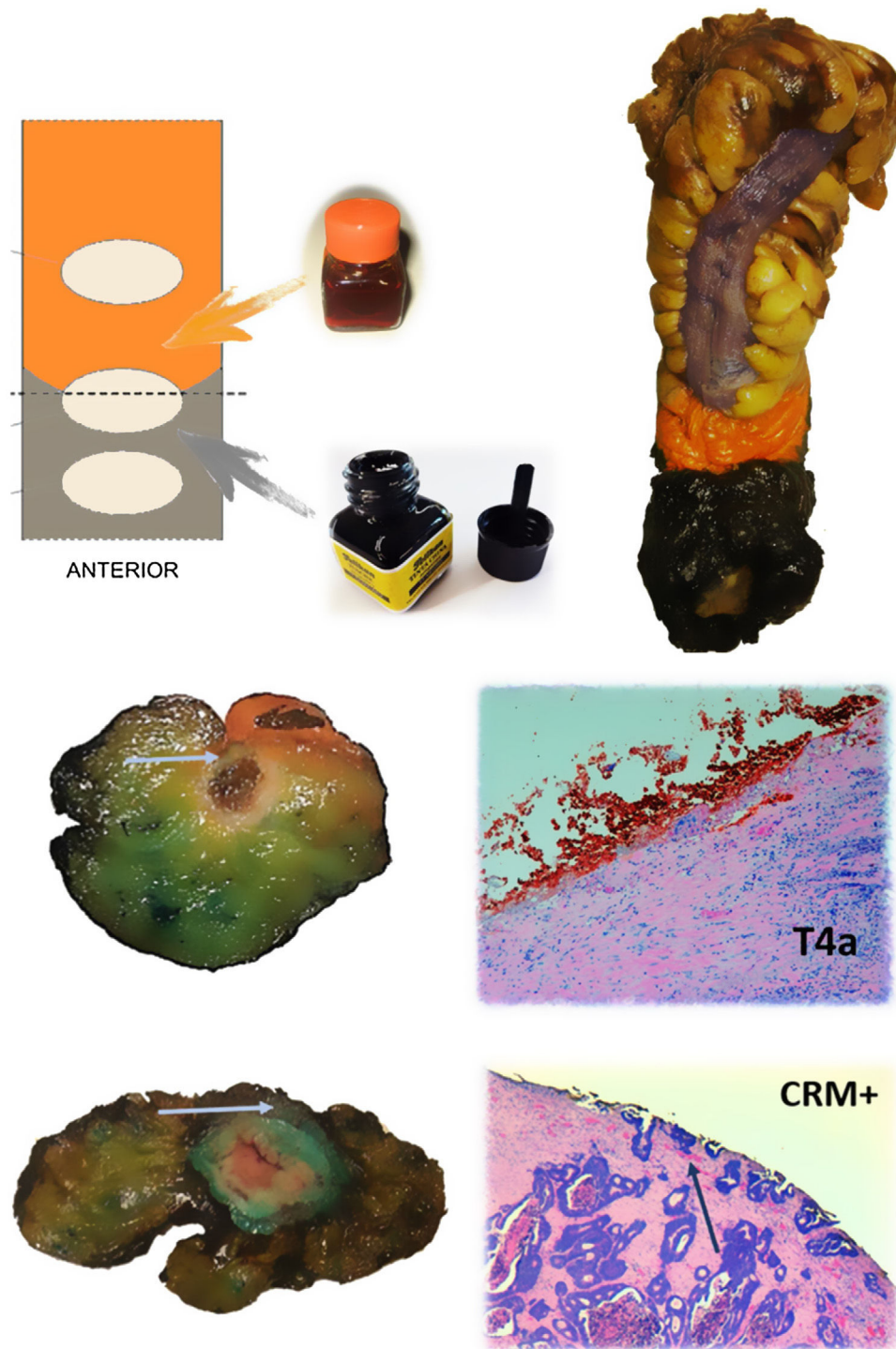


Figura 4 – Protocolo de tinción de la pieza quirúrgica. Se pinta la grasa mesorrectal con tinta china y la superficie serosa con colorante naranja. En la parte inferior, cortes axiales de 2 piezas quirúrgicas diferentes y cortes histológicos que muestran afectación del borde de resección a nivel del colorante naranja (T4a) y de la tinta china (MRC afecto). Las flechas señalan el frente tumoral tanto en los cortes macroscópicos como microscópicos.

por encima de la RP. Varios estudios han establecido, por rectoscopia rígida intraoperatoria o RM, la distancia desde la RP al margen anal entre 5-16 cm, por lo general, menor en mujeres¹³⁻¹⁵. Esto implica que tumores a la misma distancia del margen anal pueden localizarse intra o extraperitoneales, dependiendo de la profundidad de la RP. Sin embargo, este

aspecto ha sido prácticamente ignorado y no existe apenas evidencia científica acerca de las implicaciones pronósticas del cáncer de recto en relación con la localización de la RP.

Ya en 1995, Shepherd estableció 4 grados de afectación peritoneal y su posible relación con la recidiva y la supervivencia en las neoplasias rectales¹¹. El mismo grupo publicó en

Tabla 1 – Datos descriptivos de la serie

Variable	N	%
Edad mediana	65	
Sexo (H/M)	91/70	56,5/43,5
Localización del tumor (RM)		
Tercio superior	44	27,3
Tercio medio	63	39,1
Tercio inferior	54	33,5
Adenopatías (rmN+)		
Locorregionales	90	55,9
Extramesorrectales	19	11,8
Metástasis a distancia (cM1)	11	6,8
MRC (RM)		
Libre	102	63,4
Amenazado	29	18
Afecto	30	18,6
Neoadyuvancia		
QRT	61	37,9
QT	3	1,9
Intervención realizada		
RAB	43	26,7
RAUB	55	34,2
AAP extraelevadora	36	22,4
AAP interesfintérica	10	6,2
Exenteración pélvica	7	4,3
Hartmann	8	5
TaTME	2	1,2
Laparoscopia	103	62,1
Calidad del mesorrecto		
Satisfactoria	126	78,3
Parcialmente satisfactoria	19	11,8
Insatisfactoria	16	9,9
Tipo de resección		
R0	146	92,7
R1	15	9,3

2010 los resultados a largo plazo, en los que demuestran que la afectación de la RP es un factor predictivo para la supervivencia de los pacientes intervenidos por tumores de recto¹². Según el presente estudio, el método del doble colorante permite analizar de manera muy precisa la localización de los tumores respecto a la RP. En la presente serie, hasta el 60% de los tumores se situaban a nivel o por encima de la RP. De estos, el 28,7% presentaban afectación serosa (11,5% grado 4), datos similares a los publicados por Shepherd¹¹.

Hoy en día, la RM supone una herramienta fundamental en la estadificación local preoperatoria del cáncer de recto, ya que puede determinar con alta precisión el estadio T, el MRC, la infiltración venosa extramural y, con menor precisión, la afectación ganglionar^{7,16-19}. En el presente estudio, la exactitud de la RM para determinar la afectación del MRC en pacientes que no recibieron QRT fue del 92,7%, similar a los datos publicados en el estudio MERCURY y por otros autores^{7,17}.

Varios trabajos han evaluado la capacidad de la RM para identificar la RP²⁰⁻²². Sin embargo, el presente estudio es el primero que evalúa la relación del tumor con la RP comparando las imágenes de RM con el estudio anatomopatológico de la pieza quirúrgica, utilizando un método de doble tinción. La exactitud de la RM fue del 90,6% para determinar la localización del tumor respecto a la RP en pacientes sin neoadyuvancia, y del 92,5% para clasificarlo como intra o

Tabla 2 – Exactitud de la RM en diferentes parámetros tomando como referencia el estudio anatomopatológico de la pieza quirúrgica

Variabes	RM	AP	Exactitud global	Índice de Kappa
Relación RP			86,3% (90,6% sin QRT)	0,77 (0,81 sin QRT)
Superior	20	22		
A nivel	69	65		
Inferior	72	74		
Localización			92,5%	0,87
Intraperitoneal	37	38		
Intra-extra	38	36		
Extraperitoneal	86	87		
Afectación serosa			80,5%	0,51
No: Shepherd 1	63	52		
Shepherd 2		10		
Sí: Shepherd 3	24	15		
Shepherd 4		10		
Estadio T			59,8%	0,38
< T2	32	83		
T3	82	59		
T4a	11	20		
T4b	36	15		
Estadio N			54%	0,1
N0	71	99		
N1	51	37		
N2	33	25		
MRC			92,7%	0,42
Libre	102	141		
Amenazado	29			
Afecto	30	13		

extraperitoneal, con una correlación Kappa excelente. La RM fue capaz de determinar correctamente la afectación de la serosa peritoneal en tumores por encima y a nivel de la RP en el 80,5% de los casos, con una correlación Kappa moderada. Esta correlación se debe principalmente a tumores T4a y grado 3 de Shepherd con retracción de la serosa, que la RM no es capaz de detectar al no presentar nódulos peritoneales.

Existe controversia sobre la indicación de QRT neoadyuvante en tumores de recto superior. Marinello et al. analizaron específicamente este tema concluyendo que la mayoría de los tumores de recto superior pueden ser tratados mediante escisión subtotal de mesorrecto y sin necesidad de QRT preoperatoria, con una tasa de recidiva local del 4,9%, similar a la de los tumores de sigma y unión rectosigmoidea⁹. Actualmente, el consenso de la ESMO señala que el beneficio con la QRT neoadyuvante en los tumores por encima de la RP es marginal y, por tanto, deben ser tratados como el cáncer de colon con un grado de evidencia 1A⁴. Por tanto, la importancia de la RM para determinar la localización del tumor respecto a la RP es fundamental para discernir entre tumores intra o extraperitoneales, ya que, en los tumores por encima de la RP, aunque exista afectación de la serosa peritoneal, no procede hablar de MRC afecto a nivel anterior y no presentan indicación de RT neoadyuvante.

Sin embargo, una posible alternativa en los tumores que afectan la serosa a nivel de la RP sería la QT neoadyuvante, acorde con las indicaciones del estudio FOXTROT²³. Además, como plantean varios autores, la afectación de la serosa peritoneal se ha relacionado con una peor supervivencia y

mayores tasas de recidiva local, por lo que debería ser tenida en cuenta para la indicación de adyuvancia y el seguimiento oncológico^{11,24,25}. En este sentido, el estudio PROPHYLOCHIP-PRODIGE 15 no ha podido demostrar la superioridad de la cirugía de revisión y quimioterapia intraperitoneal hipertérmica respecto al seguimiento convencional exclusivo en los pacientes intervenidos por una neoplasia colorrectal con carcinomatosis localizada y reseca o perforación tumoral durante la cirugía²⁶.

El presente trabajo demuestra que la RM preoperatoria es una prueba fiable para determinar la localización de los tumores rectales en relación con la RP con una exactitud global superior al 90%. Además, permite diferenciar la afectación de la fascia mesorrectal o de la serosa peritoneal, dato que se ha constatado mediante el uso del doble colorante. Finalmente, el presente estudio abre un camino importante para valorar en un futuro próximo las implicaciones pronósticas oncológicas, sobre la recidiva local, la carcinomatosis y las metástasis a distancia, condicionadas por la existencia de un T4a o un MRC positivo en los tumores que afecten a la RP.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses con respecto a esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Glynne-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, Brown G, Rödel C, Cervantes A, et al. Rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2017;28 Suppl 4:iv22-40.
- Debove C, Maggiori L, Chau A, Kanso F, Ferron M, Panis Y. What happens after R1 resection in patients undergoing laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer? A study in 333 consecutive patients. *Colorectal Dis.* 2015;17:197-204.
- García-Granero E, Faiz O, Flor-Lorente B, García-Botello S, Esclápez P, Cervantes A. Prognostic implications of circumferential location of distal rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2011;13:650-7.
- Taylor FGM, Quirke P, Heald RJ, Moran B, Blomqvist L, Swift I, et al. One millimetre is the safe cut-off for magnetic resonance imaging prediction of surgical margin status in rectal cancer. *Br J Surg.* 2011;98:872-9.
- Nagtegaal ID, Quirke P. What is the role for the circumferential margin in the modern treatment of rectal cancer? *J Clin Oncol.* 2008;26:303-12.
- Faruqi A, Rous B. Standards and datasets for reporting cancers. Dataset for histopathological reporting of vulval carcinomas. January 2018. London: The Royal College of Pathologists. 2018.
- Taylor FGM, Quirke P, Heald RJ, Moran B, Blomqvist L, Swift I, et al. Preoperative high-resolution magnetic resonance imaging can identify good prognosis stage I, II, and III rectal cancer best managed by surgery alone: A prospective, multicenter, European study. *Ann Surg.* 2011;253:711-9.
- Lopez-Kostner F, Lavery IC, Hool GR, Rybicki LA, Fazio VW. Total mesorectal excision is not necessary for cancers of the upper rectum. *Surgery.* 1998;124:612-8.
- Marinello FG, Frasson M, Bagueña G, Flor-Lorente B, Cervantes A, Roselló S, et al. Selective approach for upper rectal cancer treatment: Total mesorectal excision and preoperative chemoradiation are seldom necessary. *Dis Colon Rectum.* 2015;58:556-65.
- Schmoll HJ, van Cutsem E, Stein A, Valentini V, Glimelius B, Haustermans K, et al. ESMO Consensus Guidelines for management of patients with colon and rectal cancer. A personalized approach to clinical decision making. *Ann Oncol.* 2012;23:2479-516.
- Shepherd NA, Baxter KJ, Love SB. Influence of local peritoneal involvement on pelvic recurrence and prognosis in rectal cancer. *J Clin Pathol.* 1995;48:849-55.
- Mitchard JR, Love SB, Baxter KJ, Shepherd NA. How important is peritoneal involvement in rectal cancer? A prospective study of 331 cases. *Histopathology.* 2010;57:671-9.
- Kenig J, Richter P. Definition of the rectum and level of the peritoneal reflection-Still a matter of debate? *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2013;8:183-6.
- Yun HR, Chun HK, Lee WS, Cho YB, Yun SH, Lee WY. Intraoperative measurement of surgical lengths of the rectum and the peritoneal reflection in Korean. *J Korean Med Sci.* 2008;23:999-1004.
- Wasserman MA, McGee MF, Helenowski IB, Halverson AL, Boller AM, Stryker SJ. The anthropometric definition of the rectum is highly variable. *Int J Colorectal Dis.* 2016;31:189-95.
- Urban M, Rosen HR, Holbling N, Feil W, Hochwarther G, Hruby W, et al. MR imaging for the preoperative planning for sphincter-saving surgery for tumors of the lower third of the rectum: Use of intravenous and endorectal contrast materials. *Radiology.* 2000;214:503-8.
- Brown G, Radcliffe AG, Newcombe RG, Dallimore NS, Bourne MW, Williams GT. Preoperative assessment of prognostic factors in rectal cancer using high-resolution magnetic resonance imaging. *Br J Surg.* 2003;90:355-64.
- Burton S, Brown G, Daniels I, Norman A, Swift I, Abulafi M, et al. MRI identified prognostic features of tumors in distal sigmoid, rectosigmoid, and upper rectum: Treatment with radiotherapy and chemotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2006;65:445-51.
- Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, Beyene J, Victor JC, Schmocker S, et al. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2012;19:2212-23.
- Jung EJ, Ryu CG, Kim G, Kim SR, Nam SE, Park HS, et al. Is rectal MRI beneficial for determining the location of rectal cancer with respect to the peritoneal reflection? *Radiol Oncol.* 2012;46:296-301.
- Gollub MJ, Maas M, Weiser M, Beets GL, Goodman K, Berkers L, et al. Recognition of the anterior peritoneal reflection at rectal MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;200:97-101.
- Yiqun S, Tong T, Fangqi L, Sanjun C, Chao X, Yajia G, et al. Recognition of anterior peritoneal reflections and their relationship with rectal tumors using rectal magnetic resonance imaging. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e2889.
- Seymour MT, Morton D. FOXTROT: An international randomised controlled trial in 1052 patients (pts) evaluating neoadjuvant chemotherapy (NAC) for colon cancer. *J Clin Oncol.* 2019;37:3504.
- Keshava A, Chapuis PH, Chan C, Lin BPC, Bokey EL, Dent OF. The significance of involvement of a free serosal surface for recurrence and survival following resection of clinicopathological stage B and C rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2007;9:609-18.

-
25. Sigurdsson HK, Kørner H, Dahl O, Skarstein A, Søreide JA. Rectal cancer with macroscopic peritoneal involvement - Clinical challenges and consequences. *Colorectal Dis.* 2009;11:838-44.
 26. Goéré D, Glehen O, Quenet F, Guilloit JM, Bereder JM, Lorimier G, et al. Second-look surgery plus hyperthermic intraperitoneal chemotherapy versus surveillance in patients at high risk of developing colorectal peritoneal metastases (PROPHYLOCHIP-PRODIGE 15): A randomised, phase 3 study. *Lancet Oncol.* 2020;21:1147-54.