



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

Fiabilidad de la resonancia magnética (RMN) para el diagnóstico de los estadios precoces del cáncer rectal.

Reliability of magnetic resonance imaging (MRI) for the diagnosis of early stages of rectal cancer.

Autor/a: Teresa Barrera Yudego

Director: Prof. José Ignacio Martín Parra

Co-Director: Juan García Cardo

SANTANDER, MAYO, 2023

ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	4
2.	ABSTRACT	5
3.	INTRODUCCIÓN.....	6
3.1.	Epidemiología del cáncer de recto	6
3.2.	Genética molecular del cáncer colorrectal	6
3.3.	Anatomía del recto.....	7
3.3.1.	Anatomía quirúrgica del recto.....	8
3.3.2.	Paredes del recto.....	8
3.3.3.	Fisiología del recto.....	9
3.4.	Manifestaciones clínicas del cáncer de recto	9
3.5.	Estadificación del cáncer de recto.....	9
3.5.1.	Criterios de estadificación de TNM	9
3.5.2.	Prefijos TNM:.....	12
3.5.3.	Estadio T (de la clasificación TNM)	13
3.5.4.	Estadio N (del TNM).....	14
3.5.5.	Estadio M (del TNM)	16
3.6.	Técnicas de la RM	16
3.6.1.	Introducción general de la Resonancia Magnética	16
3.6.2.	Secuencias T1 y T2.	16
3.6.3.	Secuencias de RM aplicadas a la estadificación de cáncer de recto.	17
3.7.	Anatomía radiológica del cáncer de recto	20
3.7.1.	Pared rectal	22
3.7.2.	La envoltura (fascias)	22
3.7.3.	Vascularización del recto	24
3.7.4.	Drenaje linfático	24
3.8.	Estadificación local de cáncer de recto con RM	25
3.8.1.	Informes radiológicos estructurados	25
3.9.	Importancia de la RM en el cáncer de recto	27
3.9.1.	Ventajas de la estadificación local con RM	27
3.9.2.	Comparación entre RM, ecografía endoscópica transrectal y TAC en la estadificación locorregional del cáncer de recto	27
3.10.	Tratamiento.....	29
4.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	31
5.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	31

5.1. Diseño del estudio	31
5.2. Ámbito del estudio	31
5.3. Población de estudio	32
5.3.1. Criterios de inclusión	32
5.3.2. Criterios de exclusión.....	32
5.4. Variables del estudio	32
5.5. Consideraciones éticas	33
6. RESULTADOS	34
6.1. Análisis de precisión diagnóstica.....	34
6.2. Análisis descriptivo	36
6.2.1. Variables cuantitativas.....	36
6.2.2. Variables cualitativas	37
7. DISCUSIÓN	41
7.1 Análisis de precisión diagnóstica.....	41
7.2. Análisis descriptivo	43
7.2.1. Variables cuantitativas.....	43
7.2.2. Variables cualitativas	43
8. CONCLUSIONES	45
AGRADECIMIENTOS	46
BIBLIOGRAFÍA	47

1. RESUMEN

La Resonancia Magnética Nuclear (RM) se utiliza de forma habitual para la estadificación locorregional de pacientes con carcinoma de recto y para decidir la aproximación terapéutica inicial en pacientes con tumores avanzados. Sin embargo, la sensibilidad de la RM en pacientes con tumores en estadio inicial está menos estudiada.

Objetivos: El objetivo principal es conocer la sensibilidad y el valor predictivo positivo (precisión diagnóstica) de la RM pélvica en el cáncer de recto precoz. Los objetivos secundarios son el análisis descriptivo de la población a estudio (sexo, IMC, ASA, altura del tumor, técnica quirúrgica, estancia y complicaciones).

Material y métodos: Se trata de un estudio observacional retrospectivo sobre pacientes operados por adenocarcinoma de recto en el Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Se evalúan los resultados de la RM para valorar la capacidad para predecir cáncer precoz correlacionándolo con la variable de referencia o “patrón oro” que en este estudio es la anatomía patológica después de la resección quirúrgica en pacientes que no tenían un tratamiento de quimioradioterapia neoadyuvante.

Resultados: 54 pacientes intervenidos quirúrgicamente por cáncer de recto en estadio precoz desde enero de 2014 hasta diciembre de 2022. En el estudio se hallaron 31 pacientes con cáncer en estadio precoz (T1-T2 N0) donde coincidían la anatomía patológica y la RM. La sensibilidad en cuanto al estadio de la TNM fue del 86,11%, y el Valor Predictivo Positivo (VPP) fue del 70,45%. La sensibilidad de la RM para el diagnóstico T precoz ($\leq T2$) fue del 97,67% y el VPP del 82,35%. La sensibilidad de la RM para la estadificación ganglionar (N0) de la TNM fue del 84,44% y el VPP del 82,61%.

Conclusiones: La RM mostró una elevada sensibilidad para el diagnóstico de cáncer rectal precoz, especialmente para la variable T, con una sensibilidad algo menor para el diagnóstico de N0.

Palabras Clave: Cáncer de recto, Resonancia Magnética, mesorrecto, estadificación.

2. ABSTRACT

Magnetic resonance imaging (MRI) is commonly used for locoregional staging of patients with rectal carcinoma and to decide the initial therapeutic approach in patients with advanced tumours. However, the sensitivity of MRI in patients with early stage tumours is less well studied.

Objectives: The main objective is to determine the sensitivity and positive predictive value (diagnostic accuracy) of pelvic MRI in early rectal cancer. The secondary objectives are the descriptive analysis of the study population (sex, BMI, ASA, tumour height, surgical technique, length of stay and complications).

Material and methods: This is a retrospective observational study of patients operated on for adenocarcinoma of the rectum in the General and Digestive System Surgery Department of the Marqués de Valdecilla University Hospital. The results of MRI are evaluated to assess the ability to predict early cancer by correlating it with the reference variable or "gold standard" which in this study is the pathological anatomy after surgical resection in patients who did not have neoadjuvant chemoradiotherapy treatment.

Results: 54 patients underwent surgery for early stage rectal cancer from January 2014 to December 2022. The study found 31 patients with early stage cancer (T1-T2 N0) where pathology and MRI matched. The sensitivity for TNM stage was 86.11%, and the Positive Predictive Value (PPV) was 70.45%. The sensitivity of MRI for early T diagnosis ($\leq T2$) was 97.67% and the PPV was 82.35%. The sensitivity of MRI for nodal staging (N0) of TNM was 84.44% and PPV was 82.61%.

Conclusions: MRI showed high sensitivity for the diagnosis of early rectal cancer, especially for variable T, with somewhat lower sensitivity for N0 diagnosis.

Keywords: Rectal cancer, Magnetic Resonance, mesorectum, staging.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. Epidemiología del cáncer de recto

El cáncer de recto es una neoplasia maligna muy frecuente a nivel mundial. En los Estados Unidos (EE. UU) el cáncer colorrectal es el tercer cáncer más común en hombres, después de los cánceres de próstata y pulmón, y el segundo en mujeres después del cáncer mamario.(1)

El cáncer colorrectal (CCR) es la denominación que agrupa al cáncer de colon y al de recto (anatómicamente, el recto corresponde a los últimos 15 centímetros del intestino grueso). Aunque ambos cánceres son muy similares en muchos aspectos, sus tratamientos son diferentes. En este trabajo me voy a centrar en el cáncer de recto.

La prevalencia es mayor en los países más desarrollados con respecto a los menos desarrollados. Sin embargo, la mortalidad es menor en los países más desarrollados; en gran parte gracias a la correcta estadificación y tratamiento. Por otra parte, la prevalencia ha aumentado en los pacientes menores de 50 años, y es importante destacar que en este grupo el índice de mortalidad ha aumentado alrededor de 1% cada año. Su pronóstico está directamente relacionado con la infiltración tumoral en el mesorrecto, tejido graso que rodea el recto conteniendo los vasos sanguíneos y linfáticos; y con la capacidad quirúrgica de conseguir resecciones con márgenes proximal, distal y circunferenciales negativos.(2)

3.2. Genética molecular del cáncer colorrectal

Los factores de riesgo para el CCR son múltiples. El modo de presentación del CCR sigue uno de los tres patrones que reflejan los diferentes factores de riesgo: esporádico, heredado y familiar:

- La enfermedad esporádica, en la que no hay antecedentes familiares, representa aproximadamente el 70 por ciento de todos los CCR. Es más frecuente a partir de los 50 años y se han implicado etiológicamente factores dietéticos y ambientales. Algunos ejemplos pueden ser la edad avanzada, la obesidad, diabetes, resistencia a la insulina, consumo de alcohol o tabaco, radiación abdominopélvica previa, o la enfermedad inflamatoria intestinal (enfermedad de Crohn; colitis ulcerosa)
- Menos del 10 por ciento de los pacientes tienen una verdadera predisposición hereditaria al CCR. Estos casos se subdividen según si los pólipos colónicos son o no una manifestación importante de la enfermedad. Las enfermedades con poliposis incluyen la poliposis adenomatosa familiar (FAP), la poliposis asociada a MUTYH (MAP) y los síndromes de poliposis hamartomatosas (p. ej., Peutz-Jeghers, poliposis juvenil, homólogo de fosfatasa y tensina [PTEN] tumor hamartoma [síndrome de Cowden]), mientras que aquellos sin poliposis se denominan CCR hereditario sin poliposis (HNPCC; síndrome de Lynch). Todas estas condiciones están asociadas con un alto riesgo de desarrollar CCR. En

muchos casos, se ha identificado la mutación genética causante y se dispone de una prueba.

- El último patrón se conoce como CCR "familiar" y representa hasta el 25 por ciento de los casos. Los pacientes afectados tienen antecedentes familiares de CCR, pero el patrón no es consistente con uno de los síndromes hereditarios descritos anteriormente. Los individuos de estas familias tienen un mayor riesgo de desarrollar CRC, aunque el riesgo no es tan alto como el de los síndromes hereditarios. Tener un único familiar de primer grado afectado (es decir, padre, tío, hermano) aumenta el riesgo de desarrollar CRC 1,7 veces más que la población general. El riesgo aumenta aún más si dos familiares de primer grado tienen CCR o si el caso índice se diagnostica antes de los 55 años.(3)

En general, los mecanismos que subyacen a la agrupación familiar de CCR en ausencia de un síndrome hereditario discernible siguen sin comprenderse por completo.

3.3. Anatomía del recto

Como ya había mencionado previamente, el recto es el último tramo del tubo digestivo, con una longitud aproximada de unos 15 cm. Está situado en la parte posterior de la pelvis, a continuación del colon sigmoideo. En la zona próxima al conducto anal, el recto sufre un ensanchamiento y forma la ampolla rectal.(4)

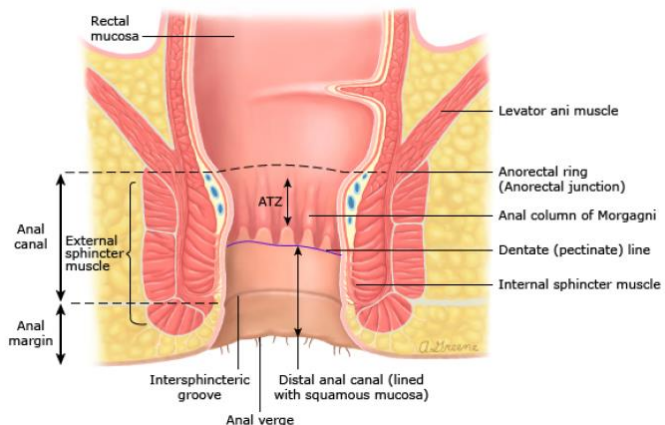


Figura 1. Anatomía del recto. El Recto Anatomía
Asociación Española Contra el Cáncer.

El canal anal es la parte final del recto. Tiene una longitud alrededor de 4 centímetros y finaliza en el ano. Está rodeado por los esfínteres anal interno y externo, cuya función es la continencia fecal (Figura 1). El recto recibe las heces, las almacena y expulsa a través del ano mediante el reflejo de la defecación.

3.3.1. Anatomía quirúrgica del recto

Desde un punto de vista quirúrgico, es muy importante describir la localización del tumor en dirección craneocaudal y en el plano circunferencial, así como la distancia desde el borde inferior del tumor hasta el borde. Esta información es básica para determinar la mejor aproximación quirúrgica(5).

La localización del tumor se divide en:

- **Bajo:** 0-5 cm desde el borde anal.
- **Medio:** 5-10 cm desde el borde anal
- **Alto:** 10-15 cm desde el canal anal (Figura 2).

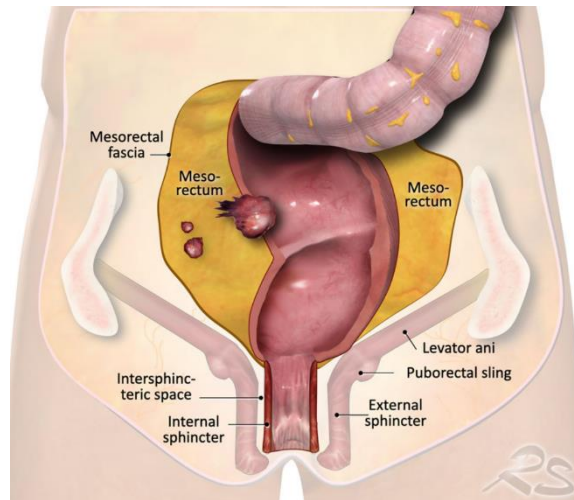


Figura 2. Ejemplo de localización de un tumor, recto alto. Tomada de Taylor FGM, Swift RI, Blomqvist L, Brown G. A Systematic Approach to the Interpretation of Preoperative Staging MRI for Rectal Cancer. American Journal of Roentgenology. diciembre de 2008;191(6):1827-35.

Aquellos tumores localizados por encima de los 15 cm del canal anal se tratan como cánceres de colon, por lo que su estadificación y tratamiento difiere del cáncer de recto.

En cuanto a la anatomía quirúrgica, el recto se divide arbitrariamente en tres tercios (Figura 3):

- **Tercio superior** recubierto de peritoneo, continua con el colon sigmoide.
- **Tercio medio** infraperitoneal, que presenta relaciones importantes en particular con la inervación autónoma genitourinaria.
- **Tercio inferior**, infraperitoneal. Se ensancha antes de cruzarse con el elevador del ano y el aparato esfinteriano.(6)

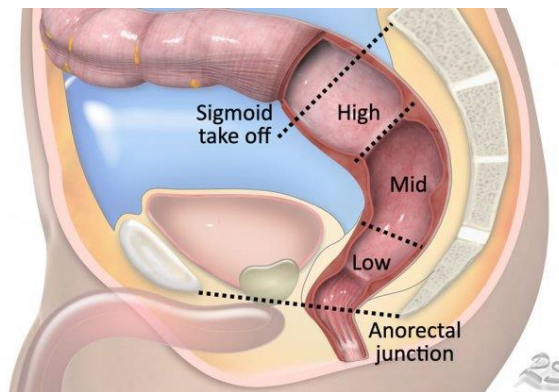


Figura 3. Tercios del recto. Tomada de Taylor FGM, Swift RI, Blomqvist L, Brown G. A Systematic Approach to the Interpretation of Preoperative Staging MRI for Rectal Cancer. American Journal of Roentgenology. diciembre de 2008;191(6):1827-35.

3.3.2. Paredes del recto

El recto es un órgano extraperitoneal localizado en el interior de una cavidad ósea, la pelvis. Las paredes del recto están formadas por diferentes capas:

- **Capa muscular**, dividida a su vez en capa externa (haces longitudinales) e interna

- (haces musculares circulares).
- **Capa muscular submucosa** (muscular propia).
- **Capa mucosa**, la cual corresponde al revestimiento interno. Incluye la *muscularis mucosae*.

3.3.3. Fisiología del recto

El recto es un órgano distensible para permitir que las heces se acumulen en la ampolla rectal. El reflejo de la defecación comienza con la distensión de la pared rectal que estimula los receptores que se encuentran en la capa muscular longitudinal lo que, por medio del parasimpático, produce de forma involuntaria la relajación del esfínter anal interno y la contracción voluntaria del esfínter anal externo junto con la contracción involuntaria, del músculo elevador del ano (es el reflejo recto anal inhibitorio).

3.4. Manifestaciones clínicas del cáncer de recto

El sangrado es el síntoma inicial más común del cáncer de recto y ocurre aproximadamente en el 45% de los pacientes. Dicho sangrado puede atribuirse falsamente a hemorroides, lo que puede retrasar el diagnóstico. (2) El tenesmo, sensación de necesidad de evacuar intensa sin lograr su cometido, está presente en el 30 %, mientras que el 20 % no tiene síntomas relacionados con el tumor. Puede presentarse alteración del ritmo intestinal.

3.5. Estadificación del cáncer de recto

Una vez establecido el diagnóstico de cáncer mediante endoscopia y biopsia, se determina la extensión local y a distancia de la enfermedad para establecer un pronóstico y elegir el tratamiento más correcto.

La estadificación general se realiza mediante TAC toracoabdominopélvico con contraste. La estadificación local del cáncer de recto ha evolucionado en las últimas décadas, siendo un pilar básico la RM.(7) También se usa la rectoscopia rígida y en algunos casos la ecografía endorrectal y la ultrasonografía endoscópica.

3.5.1. Criterios de estadificación de TNM

El American Joint Committee on Cancer (AJCC) y la International Union Against Cancer (UICC) han establecido conjuntamente un sistema de estadificación conocido como TNM por T de tumor, N de nódulo o ganglio linfático y M de metástasis para todos los cánceres, que se basa en la extensión e invasión de estructuras adyacentes y la presencia o ausencia de metástasis ganglionares o a distancia.

Este sistema también reconoce los siguientes factores, que son importantes a la hora de tomar decisiones sobre el tratamiento, pero aún no se han incorporado a los criterios de estadificación formales del cáncer rectal:

- Niveles séricos preoperatorios del antígeno carcinoembrionario (CEA).
- Grado de regresión tumoral, que refleja la respuesta a la radioterapia y quimioterapia preoperatoria.

- El estado del margen quirúrgico circunferencial.
- Invasión linfovascular y perineural.
- Inestabilidad de los microsatélites.
- Estado de mutación KRAS, NRAS y BRAF, estas mutaciones están asociadas a una falta de respuesta a los agentes que se dirigen al receptor del factor de crecimiento epidérmico (EGFR).

Una determinación precisa de la ubicación del tumor dentro del recto y la extensión de la enfermedad es necesaria antes de seleccionar el mejor tratamiento, identificando a aquellos pacientes que son candidatos para quimiorradioterapia neoadyuvante.

Los criterios usados para definir los riesgos bajo, intermedio y alto, así como su posible tratamiento, difieren entre países y guías; sin embargo, como regla general, podríamos definir lo siguiente:

- **Riesgo bajo:** T1 y T2. En muchos países tumores T3ab sin evidencia de metástasis también se consideran de riesgo bajo y por lo tanto no requieren tratamiento neoadyuvante.
- **Riesgo intermedio:** Tumores T3 (más extensos), y tumores con un número limitado de ganglios sospechosos.
- **Riesgo alto o localmente avanzado:** Cáncer en estadio T3/T4 que invaden la fascia del mesorecto u órganos adyacentes. También se incluyen tumores con nódulos sospechosos N2.

La versión más reciente (octava edición, 2017) se describe a continuación (Tablas 1-4):

Tumor Primario (T)	
Categoría T	Criterio T
TX	Tumor primario no evaluado
T0	No evidencias de tumor primario
Tis	Lesión intraepitelial escamosa de alto grado (anteriormente denominado carcinoma <i>in situ</i> , enfermedad de Bowen, neoplasia intraepitelial anal II-III, neoplasia intraepitelial de alto grado). Involucra la lámina propia sin extensión a la muscular de la mucosa
T1	Tumor ≤2 cm. Tumor invade la submucosa
T2	Tumor >2 cm pero ≤5 cm. Tumor invade la muscular propia
T3	Tumor >5 cm. Tumor invade la muscular propia hacia los tejidos pericorreciales
T4	Tumor de cualquier tamaño invadiendo órgano(s) adyacente(s) como vagina, uretra o vejiga.
T4a	Tumor invade el peritoneo visceral
T4b	Tumor invade directamente o se adhiere a órganos o estructuras adyacentes

Tabla 1. Tumor primario T. Tomada de Macrae FA, Parikh AR, Ricciardi R. Clinical presentation, diagnosis, and staging of colorectal cancer.

Ganglios linfáticos regionales (N)	
Categoría N	Criterio N
NX	Ganglios linfáticos regionales no pueden ser evaluados
N0	No ganglios linfáticos regionales positivos
N1	De uno a tres ganglios linfáticos regionales positivos o cualquier número de depósito de tumor presente, y todos los ganglios linfáticos identificados son negativos
N1a	Un ganglio linfático regional positivo
N1b	Dos o tres ganglios linfáticos regionales positivos
N1c	No ganglios linfáticos regionales positivos, pero hay depósito de tumor en la capa subserosa, mesenterio, tejido mesorectal, perirectal
N2	Cuatro o más ganglios linfáticos positivos
N2a	Cuatro a seis ganglios linfáticos positivos
N2b	Siete o más ganglios linfáticos regionales positivos

Tabla 2. Ganglios linfáticos regionales. Tomada de Macrae FA, Parikh AR, Ricciardi R. Clinical presentation, diagnosis, and staging of colorectal cancer.

Metástasis a distancia (M)	
Categoría M	Criterios M
M0	No metástasis a distancia en imagen, no evidencia de tumor en sitios u órganos distantes
M1	Metástasis en uno o más sitios distantes u órganos, o metástasis peritoneales identificadas
M1a	Metástasis en un sitio u órgano identificado, sin metástasis peritoneales
M1b	Metástasis en uno o más sitios u órganos identificados, sin metástasis peritoneales
M1C	Metástasis peritoneales identificadas, con o sin metástasis a otros niveles

Tabla 3. Metástasis a distancia. Tomada de Macrae FA, Parikh AR, Ricciardi R. Clinical presentation, diagnosis, and staging of colorectal cancer.

Grupos de estadios pronósticos			
T	N	M	Estadio
Tis	N0	M0	0
T1, T2	N0	M0	I
T3,T4	N1	M0	II
T3	N0	M0	IIA
T4a	N0	M0	IIB
T4b	N0	M0	IIC
Cualquier T	N1, N2	M0	III
T1,T2	N1	M0	IIIA
T1	N2a	M0	IIIA
T1,T2	N2b	M0	IIIB
T2,T3	N2a	M0	IIIB
T3,T4a	N1	M0	IIIB
T3,T4a	N2b	Mo	IIIC
T4a	N2a	Mo	IIIC
T4b	N1,N2	Mo	IIIC
Cualquier T	Cualquier N	M1	IV
Cualquier T	Cualquier N	M1a	IVA
Cualquier T	Cualquier N	M1b	IVB
Cualquier T	Cualquier N	M1c	IVC

Tabla 4. Grupos de estadio. Tomada de 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. Annals of Oncology. julio de 2017;28:iv22-40.

La probabilidad de diseminación ganglionar (N) está directamente relacionada con la profundidad de invasión del tumor en la pared del recto (la T).

3.5.2. Prefijos TNM:

- **C:** se usa para indicar el estado clínico, determinado antes del tratamiento
- **Y:** se usa para re-estadificar un tumor después de un tratamiento neoadyuvante (quimio o radioterapia).
- **P:** indica el final de la estadificación TMN, determinado por histopatología después de la cirugía.

3.5.3. Estadío T (de la clasificación TNM)

La T corresponde a la extensión (tamaño) del tumor en la pared del recto (Figura 4). Incluye la mucosa con *la muscularis mucosae*, la submucosa, la capa muscular, y las capas externas de tejido conectivo (serosa y subserosa) que cubren la mayor parte del colon pero no el recto.

- Tis (in situ).
- T1: tumores que invaden la submucosa.
- T2: tumores que invaden la muscular propia, la capa muscular externa de la pared rectal.
- T3: tumor que se extiende a la grasa mesorrectal.
 - T3 MRF- : tumores que no alcanzan la fascia mesorrectal (MRF).
 - T3 MRF+: tumores que invaden la fascia mesorrectal, o tienen un margen menor de 1 mm de la fascia mesorrectal.
- T4a: tumores que invaden el peritoneo o la reflexión peritoneal.
- T4b: tumores que invaden otros órganos o estructuras por fuera del mesorrecto (órganos pélvicos, hueso, musculo esquelético, uretra y uréteres, el nervio ciático o los sacros, ligamentos sacroespinosos, vasos que se encuentren por fuera del compartimento mesorrectal, grasa que se encuentre fuera del compartimento mesorrectal).

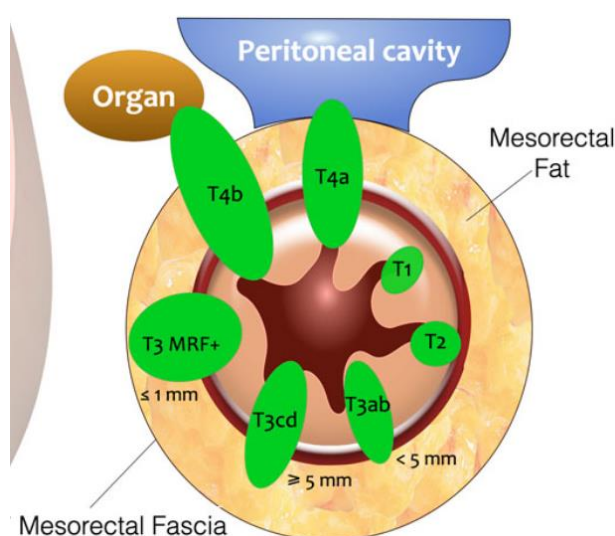


Figura 4. Estadío T de la clasificación TNM.
Tomada de The Radiology Assistant

La RM de alta calidad permite una subclasificación adicional de cT3 que se recomienda según se describe en la Tabla 5. (8)

Subclasificación de T3 de cáncer rectal	
	Profundidad de invasión más allá de la muscular propia (en mm)
T3a	< 1
T3b	1-5
T3c	6-15
T3d	>15

Tabla 5. Subclasificación T3 del cáncer de recto. Tomada de 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. *Annals of Oncology*. julio de 2017;28:iv22-40.

Los tumores en estadios T1/T2 están limitados a la pared del órgano y suelen tener un buen pronóstico. La clave para afirmar que el tumor permanece limitado a la pared (T1/T2) es la presencia de la capa muscular propia intacta, lo que puede ser reconocido por la RM como una línea hipointensa alrededor de la pared rectal.

La pared rectal está dividida en 3 capas desde el punto de vista de la RM:

- **Capa mucosa interna:** señal intermedia en imágenes potenciadas en T2.
- **Capa submucosa media:** señal alta en imágenes potenciadas en T2.
- **Muscular propia externa** baja señal en imágenes potenciadas en T2.

Normalmente estas 3 capas solo se pueden distinguir con la RM cuando existe edema submucoso. Sin edema, la pared rectal parece que solo tiene dos capas, pues se reconoce la muscular propia, pero no se puede distinguir la mucosa de la capa submucosa. Por esa razón cuesta distinguir con RM tumores en estadio T1 (crece en la submucosa), de tumores en estadio T2 (el tumor atraviesa la muscular propia) sobre todo precoces. La ultrasonografía endorrectal ofrece ventajas en este punto sobre la RM (7). Los tumores que quedan limitados a la pared rectal están subagrupados como cT1-2 en RM.

La ecografía endoscópica transrectal (TEUS, por sus siglas en inglés) es una alternativa, particularmente para los tumores en etapa temprana (es decir, T1-T2 N0), pero para la enfermedad más avanzada, puede estar limitada por el volumen del tumor y la falta de profundidad para evaluar la invasión de otros órganos. TEUS está particularmente limitado para tumores posteriores o posterolaterales en los que no se puede estimar la distancia al margen rectal circunferencial.(1)

3.5.4. Estadio N (del TNM)

La N corresponde a la propagación a los ganglios linfáticos adyacentes.

Los tumores que se originan por encima de la línea dentada drenan hacia los ganglios

mesorrectales e ilíacos internos.

- **Ganglios linfáticos regionales:** incluyen los siguientes ganglios
 - Ganglios linfáticos mesorrectales.
 - Ganglios a lo largo de los vasos sanguíneos mesentéricos inferiores y rectales superiores.
 - Ganglios a lo largo de los vasos ilíacos internos y obturadores.
- **Ganglios linfáticos no regionales:** se les considera ganglios metastásicos y por lo tanto forman parte del estadio M (metástasis):
 - Ganglios de las ilíacas externas y común.
 - Ganglios paraaórticos
 - Ganglios inguinales

3.5.4.1. Criterios de nódulos linfáticos del mesorrecto:

- N0: no ganglios linfáticos sospechosos
- N1: 1-3 ganglios linfáticos sospechosos
 - N1a: 1 Ganglios sospechoso regional
 - N1b: 2-3 Ganglios sospechosos regionales
 - N1c: no ganglios sospechosos regionales, pero presencia de depósito tumoral
- N2: más de 4 ganglios linfáticos sospechosos.
 - N2a: 4-6 ganglios sospechosos regionales
 - N2b: 7 o más ganglios sospechosos regionales

Es importante tener en cuenta las características radiológicas que nos hacen sospechar malignidad en los ganglios linfáticos; por ejemplo, si son nódulos redondos o heterogéneos. La distinción entre los ganglios reactivos benignos y los ganglios que contienen un tumor son un desafío diagnóstico.

En el 2018, la sociedad de Radiología Abdominal recomendó la adopción de los bordes ganglionares, la heterogeneidad de la señal y la forma, para estadificar los ganglios linfáticos en el cáncer de recto (9). Bajo estas nuevas recomendaciones de estadificación, los ganglios linfáticos deben evaluarse según la dimensión del eje corto y los criterios morfológicos, con ganglios linfáticos positivos contados de la siguiente manera:

- Cualquier ganglio linfático con eje corto mayor o igual a 9 mm.
- Ganglios linfáticos de 5 a 8 mm en eje corto con al menos dos criterios morfológicos.
- Ganglios linfáticos menos de 5 mm y los tres criterios morfológicos.

Los criterios morfológicos sospechosos incluyen la forma redonda, los bordes irregulares y la intensidad de señal heterogénea. En especial, nódulos de más de 9 mm y nódulos con signo mucinoso siempre están considerados como sospechosos.(1)

3.5.5. Estadio M (del TNM)

La M indica la propagación, metástasis, a sitios distantes.

- M0: no hay metástasis
- M1a. metástasis a un órgano sin metástasis peritoneales
- M1b: metástasis a dos o más órganos
- M1C: metástasis peritoneales con o sin metástasis a órganos.

3.6. Técnicas de la RM

La RM es un procedimiento no invasivo, que no utiliza radiaciones ionizantes. Tiene una gran resolución espacial y de contraste con capacidad multiplanar y volumétrica.(10)

3.6.1. Introducción general de la Resonancia Magnética

Es una técnica de diagnóstico radiológico que permite la obtención de imágenes sometiendo al organismo a la acción de un potente campo magnético. Se basa en un fenómeno físico determinado por la frecuencia de precesión o frecuencia de resonancia de un átomo que es directamente proporcional al campo magnético en el que está inmerso. Bajo la influencia de un campo magnético externo los protones tienen un movimiento de precesión (como el de una peonza) y la frecuencia de precesión es proporcional a la intensidad del campo magnético.

La formación de imágenes depende de la excitación de protones dentro del campo magnético usando pulsos de radiofrecuencia a partes específicas de interés que son excitadas. La localización y señal varía en función del campo magnético y de la aplicación suplementaria de gradientes magnéticos.

El contraste de la imagen depende de la potenciación en T1 y T2. Durante la relajación, tras un pulso de radiofrecuencia, se recupera la magnetización longitudinal (relajación T1) y desaparece la magnetización transversal (relajación T2).

3.6.2. Secuencias T1 y T2.

T1 es definido como el tiempo transcurrido cuando se ha alcanzado el 63% de la magnetización longitudinal original. El T1 representa la recuperación de la magnetización longitudinal en la dirección del campo magnético principal. Las sustancias que tienen un T1 largo (por ejemplo, los líquidos) aparecerán oscuras en las imágenes potenciadas en T1, mientras que aquellas con un T1 corto (tejidos grasos) mostrarán alta intensidad de señal. El T2 es el tiempo transcurrido cuando la magnetización transversal ha decrecido hasta el 37% de su valor original.

El T2 representa la pérdida de la magnetización en el plano transversal, perpendicular al eje del campo. En las imágenes potenciadas en T2, una sustancia con un T2 largo (líquido) aparecerá brillante. En las imágenes potenciadas T2 el líquido es hiperintenso. La grasa es más brillante en T1 mientras T2 es hipotensa.

3.6.3. Secuencias de RM aplicadas a la estadificación de cáncer de recto.

El estudio de la pelvis se basa tanto en secuencias morfológicas potenciadas en T1 y T2 como en secuencias funcionales potenciadas en difusión y opcionalmente estudio dinámico con contraste.

Secuencia T1: En el plano axial de toda la pelvis hasta la bifurcación aórtica. Pueden adquirirse en secuencia FSE o eco de gradiente, sin y con supresión grasa. Proporcionan una buena información anatómica general de la pelvis, debido al alto contraste que existe entre los órganos y músculos pelvianos con los planos grasos que los separan. Sin embargo, no son las mejores para evaluar la anatomía o lesiones de los órganos pelvianos.

Aporta información sobre lesiones con sangrado o con grasa. Permite valorar la medula ósea de los huesos pélvicos para ver si hay presencia de metástasis. Las adenopatías también pueden identificarse.

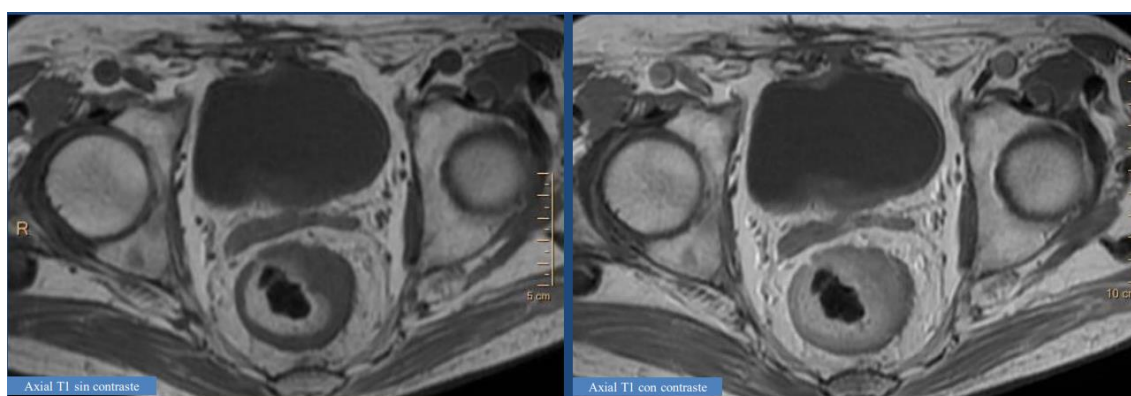


Figura 5. Tomada de SERAM 2012 / S-0009.

*Secuencia T1, corte axial, sin contraste y con contraste respectivamente.
Tumor de recto medio, sin compromiso de la grasa mesorrectal (clasificación T2).*

Secuencia 2D T2: Se utilizan secuencias rápidas espín eco (FSE/TSE) potenciadas en T2 en los planos axial, sagital y coronal con una matriz de alta resolución (250 o superior), un FOV reducido (12-20 cm) y un grosor de corte fino (3 mm), sin separación o pequeña entre los cortes.

Es la secuencia más importante ya que muestra un excelente detalle anatómico y de contraste en los órganos y lesiones pelvianas. Son muy útiles para la estadificación local del carcinoma. No se utiliza de forma rutinaria supresión de la grasa. La grasa brilla mucho en esta secuencia y delimita la anatomía, pero en alguno de los planos puede interesar aplicar técnicas de supresión grasa para mejorar el contraste de las lesiones.

Secuencias 3D T2: La adquisición volumétrica permite secciones de corte de 1-2 mm contiguos, con mayor relación señal/ruido y disminución del tiempo de la exploración comparado con la adquisición de secuencias 2D en tres planos. Permiten un reformateo multiplanar en la estación de trabajo. Se consigue alta resolución espacial con vóxel isotrópico, pero tiene peor resolución de contraste y no está disponible en todos los equipos por lo que no sustituye a la secuencia 2D FSE.



Figura 6. Tomada de Crespo Villalba FJ. Estadificación del carcinoma de recto mediante resonancia magnética. Imagen Diagnóstica. junio de 2012;3(2):56-62.(11)

Secuencia T2. Estadio T2. El tumor (flechas negras) invade la capa muscular, perdiéndose la hipointensidad propia de esta capa, pero sin desbordarla ni invadir la grasa mesorrectal.

Difusión: Es una secuencia muy importante en cualquier estudio oncológico. Se adquiere en axial con distintos valores **b** de potenciación en difusión. Aporta información fisiológica sobre la movilidad de las moléculas de agua, la celularidad y la integridad de las membranas. La imagen de difusión se obtiene de la diferencia entre la proporción del movimiento del agua en los diferentes tejidos.

En los tumores está restringido relativo con respecto al tejido normal. Obteniendo diferentes valores de potenciación en difusión, valores **b**, se puede calcular el coeficiente de difusión aparente (ADC) que mide el área de moléculas de agua que se mueven por unidad de tiempo. El ADC se calcula por cada pixel de la imagen y puede ser mostrado como un mapa paramétrico. Se debe incluir el mapa ADC e imágenes con mucha potenciación en difusión, es decir con valores de **b** altos.

La secuencia de difusión y los mapas de ADC son muy importantes para la diferenciación entre el tejido tumoral con respecto al normal.

La mayoría de los carcinomas tienen restricción de la difusión, se visualizan hipointensos con el mapa ADC e hiperintensos en difusión, siendo los hallazgos más específicos con valores de **b** altos en torno a 800-1000 sec/mm².

Los valores de ADC se correlacionan inversamente con el grado histológico, aunque existe mucha variabilidad.

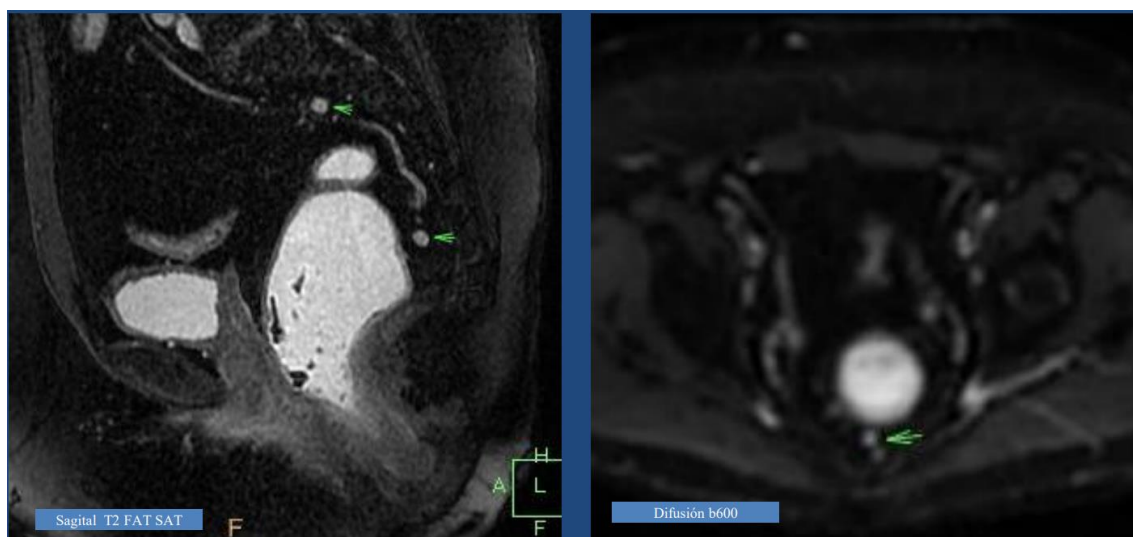


Figura 7. Tomada de SERAM 2012 / S-0009.

Primera imagen en secuencia T2 con supresión, corte sagital. Segunda imagen en Difusión, corte axial. Tumor de recto medio. Presenta tres ganglios mesorrectales >5mm, con señal heterogénea, borde irregular y restricción a la difusión. Clasificación N1b.

3.6.3.1. Requerimientos técnicos

Para obtener el máximo beneficio de la técnica es imprescindible conseguir un estudio de alta calidad que permita identificar con claridad las estructuras anatómicas pélvicas y su relación con respecto al tumor.

El estudio se realiza en posición de decúbito supino. Se deben utilizar equipos de alto campo, 1,5 ó 3 Teslas, que permitan adquirir imágenes de alta resolución espacial y alto ratio señal/ruido para mostrar con mucho detalle la pared rectal. Los equipos de 3 teslas proporcionan imágenes de mejor calidad, con una mejora en la resolución espacial y señal, aunque pueden tener el inconveniente de presentar mayores artefactos producidos por movimientos intestinales y de gas en el interior del recto. Se utilizan antenas de superficie multi-elementos que permitan una cobertura desde la bifurcación aórtica hasta el canal anal.

3.6.3.2. Preparación antes de la prueba

Algunos autores recomiendan utilizar agentes antiespasmolíticos como el glucagón o la buscapina para disminuir los artefactos por movimientos de asas intestinales. Aunque puede ser útil en algún paciente, en general incrementa las molestias, además del potencial riesgo de reacción adversa. También puede ser de utilidad la administración de un enema.

3.6.3.3. Protocolos

Es aconsejable realizar estudios estandarizados con protocolos consensuados que sean reproducibles y faciliten su interpretación.

La secuencia T2 es la más importante. Se requieren tres planos, uno sagital en el eje longitudinal del tumor y sobre este plano se programan cortes ortogonales al tumor en

axial y coronal. Si no se tiene un especial cuidado en elegir los planos de corte ortogonales al tumor puede llevar obtener imágenes oblicuas con mayor borrosidad y realizar un estadiaje T incorrecto.

En los tumores bajos, es muy importante ver las relaciones con el esfínter anal, por lo que la programación ha de incluir cortes axiales y coronales oblicuos siguiendo el eje del canal anal, además de otras adquisiciones en los que mejor se identifique el resto del tumor. La secuencia difusión y T1 en axial. No se suele realizar estudio con contraste salvo para resolver dudas diagnósticas sobre posibles colecciones, trayectos fistulosos o para diferenciar entre lesiones sólidas o quísticas.

3.7. Anatomía radiológica del cáncer de recto

Desde el punto de vista radiológico el recto comienza donde termina el colon sigmoide, pero definir clínicamente esta ubicación anatómica es controvertido. Además, el hábito corporal, el sexo y la herramienta de medición (por ejemplo, la endoscopia o flexible, RM...) puede influir en la evaluación de este límite anatómico. Las pautas de la Red Nacional Integral del Cáncer (12), brinda la siguiente definición: “El recto es la última parte del intestino ubicada debajo de la entrada pélvica (la línea imaginaria dibujada desde el promontorio sacro hasta la parte superior de la sínfisis púbica)”. Basándose en las revisiones de expertos se define el recto “por debajo del pliegue sigmoide”, donde este límite está definido por la unión del mesocolon y mesorrecto.

La RM es la modalidad preferida para definir este punto de división. Además, esta definición requiere imágenes en cortes transversales, preferiblemente usando la RM para determinar y evaluar con precisión.

La importancia de definir claramente una lesión sigmoidea de una lesión rectal es evitar incluir un cáncer de la zona sigmoide en el tratamiento complejo del cáncer de recto (Figura 8).(12)

Una TAC de buena calidad de tórax y abdomen, así como de pelvis, con contraste, debe ser la prueba inicial para descartar enfermedad metastásica y/o identificar la enfermedad localmente avanzada. Cualquier tumor que se encuentre dentro de los límites del recto debe ser estadificado con ultrasonografía rectal endoscópica, ecografía endorectal o RM (preferiblemente).



Figura 8. Mesorrecto sigmoideo y mesorrecto rectal mediante RM. Tomada de Wilkinson N. Management of Rectal Cancer. Surgical Clinics of North America. junio de 2020;100(3):615-28.



Figura 9. Comparación entre el uso de TAC y RM para la estadificación de cáncer de recto. Tomada de Wilkinson N. Management of Rectal Cancer. Surgical Clinics of North America. junio de 2020;100(3):615-28.

En la Figura 9 podemos ver una comparación entre el uso de TAC y RM para la estadificación de un cáncer rectal. (A) La TAC demuestra engrosamiento circunferencial del recto, compatible con malignidad rectal conocida. No se identifica claramente la anatomía con respecto a la afectación de la próstata, vejiga, o la vesícula seminal. (B) La RM demuestra que la distancia desde el tumor al esfínter mide 2,7 cm, con compromiso de grasa mesorrectal (T3), agrandamiento superior anormal de los ganglios linfáticos rectales (N1), con margen circunferencial no afectado.

La RM es la prueba de elección de los expertos para la estadificación locoregional. La ultrasonografía rectal endoscópica puede ser un complemento muy útil en las etapas iniciales de la enfermedad donde se contempla tratamiento local. La estadificación ganglionar es, con frecuencia imprecisa y puede conducir a la subestadificación/sobreestadificación con todas las modalidades.



Figura 10. .Margen radial circunferencial de cáncer de recto. Tomada de Wilkinson N. Management of Rectal Cancer. Surgical Clinics of North America. junio de 2020;100(3):615-28.

En la Figura 10, se visualiza claramente el margen radial circunferencial (las flechas) en un paciente con cáncer de recto bajo estadio T3N1. La TAC y la ultrasonografía

endoscópica no lograrían identificar bien ese margen.

3.7.1. Pared rectal

Es importante tener una idea clara de cómo se ve en la RM la pared rectal normal.

Aunque el peristaltismo, la pulsación, la respiración y la presencia de aire intestinal pueden causar artefactos en la imagen, en condiciones óptimas las capas de la pared rectal se definen claramente.

La mucosa es una línea delgada, oscura y regular en secuencias T2. Esta seguida por la submucosa, rica en grasa (en la secuencia T2 se ve hiperintenso), la cual es muy variable en espesor de paciente a paciente, y también según el grado de distensión del recto.

La muscular propia es oscura en T2 (similar al músculo esquelético) y está compuesto de una capa circular interna y una capa longitudinal externa. El grosor depende del nivel de distensión del recto. La capa longitudinal del recto de la muscular propia está cubierta de mesorrecto rico en grasa. (5)

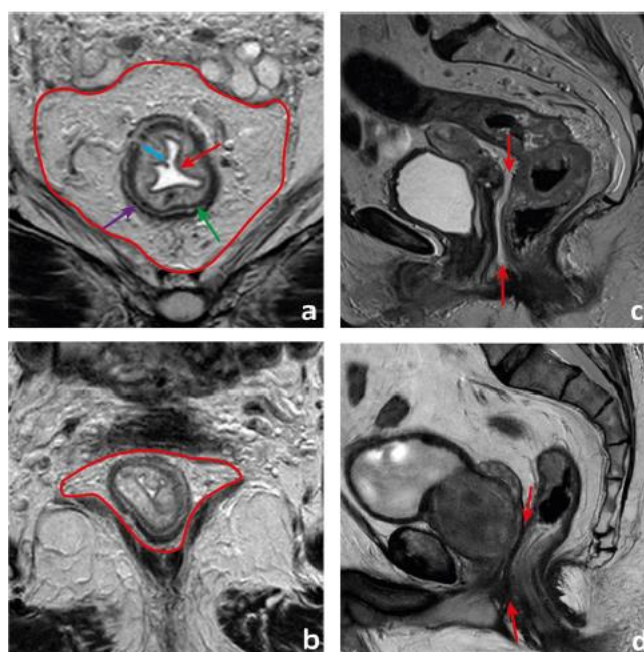


Figura 11. Visualización de la mucosa rectal. Tomada de Santiago I, Figueiredo N, Parés O, Matos C. MRI of rectal cancer—relevant anatomy and staging key points. *Insights Imaging*. diciembre de 2020;11(1):100.

En la Figura 11 la mucosa es visible en T2 como una línea pequeña regular e hipointensa (de 1 mm) delimitando el lumen (flecha roja). La submucosa es hiperintensa y varía de grosor (flecha azul). Puede que no se vea cuando el recto está distendido. La muscular propia está formada por una capa circular interna (flecha verde en la imagen A) y una capa longitudinal externa (flecha morada en la imagen A) las cuales pueden estar separadas por una pequeña capa de grasa, como se ve en la imagen. Externamente, encontramos la grasa mesorrectal (delimitado en rojo en la imagen A).

3.7.2. La envoltura (fascias)

El recto es extraperitoneal por lo que carece de serosa, no obstante, está envuelto por

la fascia mesorrectal que se desplaza radialmente para contener una gran almohadilla de grasa: el mesorrecto. La fascia mesorrectal, generalmente se describe como un dibujo a lápiz hipointenso en T2. El espacio virtual entre la fascia mesorrectal y la fascia parietal es muy importante en la cirugía del cáncer de recto a través del cual el cirujano debe realizar la disección para poder obtener un resultado oncológico óptimo, con un sangrado mínimo y preservar los nervios autónomos (o al menos intentar mantener el máximo número).

Las fascias parietales tienen diferentes nombres según la ubicación. Anteriormente, entre los vasos neurovasculares anterolaterales y extendiéndose craneocaudalmente desde el suelo pélvico a la reflexión peritoneal, nos encontramos con la fascia de Denonvillier. Posteriormente, cubriendo el sacro, está la fascia presacra. Caudalmente, la fascia mesorrectal se continua con el plano interesfinteriano y cranealmente está en continuación con la reflexión peritoneal. La referencia más importante a la hora de estadificar el cáncer de recto es la reflexión peritoneal anterior, la cual hay que buscar en el plano inmediatamente debajo de cualquier asa del intestino delgado, y en el pliegue sigmoide. Su apariencia en el plano axial (oblicuo) es la de una gaviota o una línea hipointensa en T2 con forma de V.

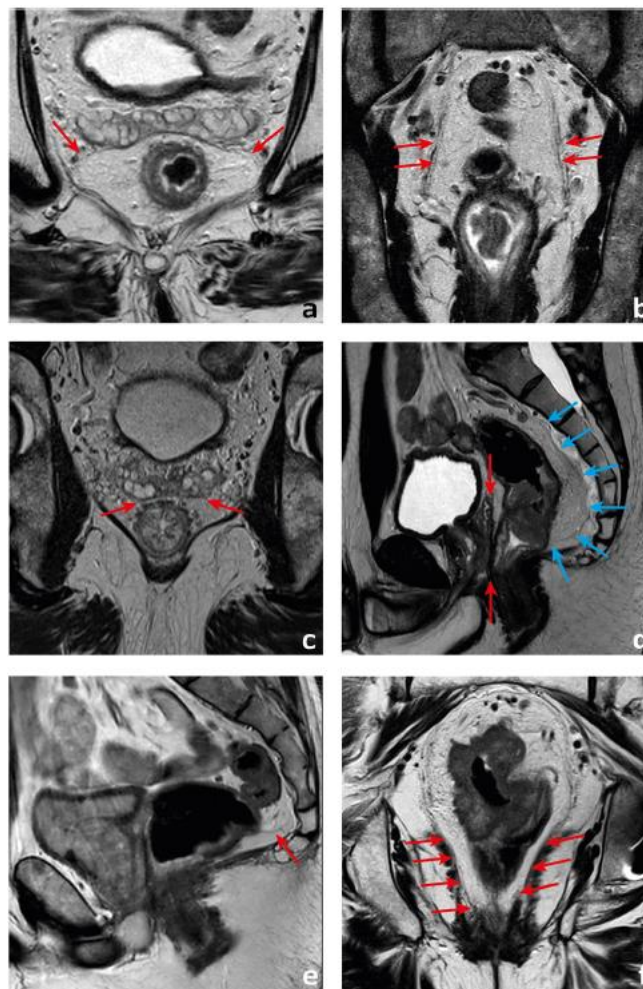


Figura 12. Visualización de la fascia mesorrectal. Tomada de Santiago I, Figueiredo N, Parés O, Matos C. MRI of rectal cancer—relevant anatomy and staging key points. *Insights Imaging*. diciembre de 2020;11(1):100.

En la Figura 12 podemos ver la fascia mesorrectal (flechas de la imagen A). Es una envoltura de múltiples capas, y como tal, múltiples líneas hipointensas pueden aparecer (flechas en la imagen B). Anteriormente, entre los haces neurovasculares que se extienden desde la reflexión peritoneal hasta el suelo pélvico, la fascia mesorrectal se yuxtapone a la fascia de Dennoyiller (entre las flechas rojas en la imagen C y D). Posteriormente, esta yuxtapuesto a la fascia presacra (flechas azules en la imagen D). Inferiormente, la fascia mesorrectal se pierde en el plano interesfinteriano (flechas de la imagen F)

3.7.3. Vascularización del recto

La sangre arterial llega al recto por 4 vías. La vía principal es la arteria rectal superior, rama terminal de la arteria mesentérica inferior. Las arterias rectales medias son inconstantes (presentes en el 36-57% de los casos) y muy variables. Pueden ser unilaterales, dobles o triples, y pueden surgir de la arteria iliaca interna o de una de sus ramas. Las arterias rectales inferiores se originan de las arterias pudendas internas, por debajo del músculo elevador del ano, cruzan anteriomedialmente la fosa isquionanal e irrigan el recto distal, canal y los esfínteres anales. La arteria sacra media discurre inferiormente, a lo largo de la superficie de las vértebras lumbosacras, y por lo general contribuye, junto con pequeños vasos, a irrigar la superficie posterior del recto. Las 4 rutas arteriales rectales se comunican extensamente, a través de anastomosis intramurales. Sin embargo, en la porción posterior e inferior del recto bajo, hay un área relativamente deficiente en vasos, lo que puede explicar en parte por qué, tras las resecciones anteriores bajas, se producen fugas anastomóticas. El drenaje venoso rectal sigue las mismas rutas que la irrigación arterial. Hay que tener en cuenta que la porción distal del recto drena a la circulación sistémica a través de la vena iliaca interna. El hecho de que drene en la circulación sistémica, en lugar de la circulación portal, puede justificar, al menos parcialmente, la mayor tasa de metástasis pulmonares en pacientes con cáncer de recto bajo.

3.7.4. Drenaje linfático

La red linfática intramural drena a los ganglios linfáticos extramurales, que en general siguen el curso de los vasos sanguíneos. A lo largo del curso de los vasos linfáticos, dentro del mesorrecto, encontramos un número variable de ganglios linfáticos. Su tamaño oscila entre 2 y 10 mm en sujetos sanos y son más numerosos y largos en el mesorrecto superior y posterior. También encontramos ganglios linfáticos a lo largo de la parte inferior y superior de los vasos rectales, a lo largo de los vasos mesentéricos inferiores, y de los vasos iliacos internos, así como sus ramas.

Aunque la AJCC considera ganglios regionales a los ganglios linfáticos iliacos internos, comúnmente denominados como “ganglios linfáticos pélvicos laterales”, se encuentran fuera del “margen de resección circunferencial” en la cirugía del cáncer de recto, y como tales, plantean tratamientos diferentes. En la Figura 13 se puede observar la distribución normal de los ganglios linfáticos en el mesorrecto, son más grandes y numerosos en el mesorrecto alto y posterior (flecha apuntando al nódulo linfático más largo).

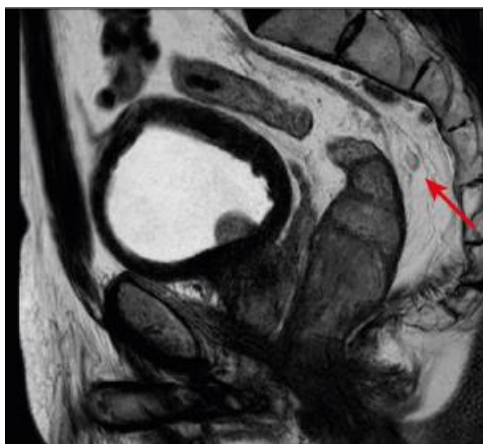


Figura 13. Distribución de los ganglios linfáticos en el mesorrecto. Tomada de Santiago I, Figueiredo N, Parés O, Matos C. MRI of rectal cancer—relevant anatomy and staging key points. *Insights Imaging*. diciembre de 2020;11(1):100.

3.8. Estadificación local de cáncer de recto con RM

La resonancia magnética permite localizar el tumor rectal en sentido cráneo caudal y también en el plano circunferencial mostrando la posición del tumor con respecto las agujas del reloj. Permite medir su tamaño y su relación con la reflexión peritoneal anterior, la distancia desde el borde inferior del tumor al margen anal y a la unión ano-rectal. Los tumores situados por encima de los 15 cm con respecto al canal al margen anal serán tratados como carcinomas de colon.

La resonancia magnética también permite ver la morfología del tumor (polipode, circunferencial o semicircunferencial). Por las características de señal en T2 permite valorar si tiene contenido mucinoso, que típicamente muestra alta señal en T2, hallazgo que está asociado con peor pronóstico. La diferenciación entre tumores de T1 que infiltran la submucosa y tumores T2 que se extienden hacia la capa muscular propia no es posible con resonancia magnética salvo en algunas ocasiones en los que se identifica la capa submucosa hiperintensa. La ecografía endorectal puede ser superior en estos casos. Los tumores T3 se identifican por una discontinuidad en la capa muscular con extensión del tumor en la grasa del mesorrecto sin afectación del margen de resección circunferencial ni órganos adyacentes. La diferenciación entre tumores T2 y T3 precoces puede ser dificultosa por no poder diferenciarlo de reacciones desmoplásicas que pueden llevar a sobre diagnosticar. Los tumores T4a infiltran la reflexión peritoneal y T4b otros órganos.

En los tumores rectales bajos con afectación del complejo esfínter-anal la información radiológica preoperatoria es determinante para valorar si necesita tratamiento neoadyuvante o una cirugía más extensa. Permite guiar al cirujano en la elección del plano de escisión. Las imágenes convencionales para esta estadificación pueden ser insuficientes ya que la invasión del margen circunferencial y órganos adyacentes es más probable, con márgenes positivos. Por lo que es importante precisar en el informe si invade el esfínter interno, el plano interhemisférico, el esfínter externo o los músculos elevadores del ano. El plano oblicuo T2 es el mejor para visualizarlo.

3.8.1. Informes radiológicos estructurados

La utilización de informes estructurados mejora en la comunicación entre distintas

especialidades con información menos ambigua y en las que se deben incluir todos los aspectos imprescindibles del estudio, disminuyendo la variabilidad. Esto permite además realizar estudios de investigación, evaluar el proceso en cada hospital y correlacionar los datos con Servicios como Anatomía Patológica y Cirugía.

Propuesta de informe estructurado de la SEDIA: (Sociedad Española de Diagnóstico por Imagen del Abdomen)

1. Estado local del tumor

• **Morfología del tumor:**

- Sólido y polipoideo
- Sólido y semianular: desde..... hastah (posición horaria)
- Mucinoso
- Distancia del borde inferior del tumor al margen anal: cm
- Distancia del borde inferior del tumor al borde superior del músculo puborrectal:..... cm Longitud tumoral:cm
- Situación del tumor respecto de la reflexión peritoneal anterior:
 - Por encima
 - Al nivel
 - Por debajo

2. Infiltración local del tumor

• **Estadificación rmT:**

- TX
- T1-T2
- T3
- T3a
- T3b
- T3c-d
- T4
- T4a
- T4b – Órgano/s infiltrado/s
- Información
- **Infiltración esfinteriana:**
 - No
 - Limitada al E. interno
 - Infiltra el E. interno y el plano interesfinteriano
 - Infiltra el E. externo
 - Tercio superior del canal anal
 - Tercio medio del canal anal
 - Tercio inferior del canal anal

3. Infiltración de la fascia mesorrectal y del peritoneo

- Menor distancia entre el tumor y la FMR: Mm
 - FMR libre
 - FMR amenazada o infiltrada
- Localización horaria de la menor distancia entre el tumor y la FMR:.....h
- Infiltración de la hoja peritoneal o de la reflexión peritoneal anterior:
 - Si
 - No

4. Infiltración ganglionar y depósitos tumorales

- Estadificación rm N
 - N-
 - N+
- Número total de GL sospechosos
 - Mesorrectales
 - Extramesorrectales
- ¿Hay algún depósito tumoral en el mesorrecto?
 - No
 - Si (número de depósitos)

5. Infiltración de venas extramurales

- Si
- No

3.9. Importancia de la RM en el cáncer de recto

La utilización de la RM en la estadificación local del cáncer de recto se ha incrementado mucho en estos últimos años, lo que la ha convertido en una técnica diagnóstica imprescindible para la correcta estadificación y posterior tratamiento. La RM es la modalidad diagnóstica de primera elección para la estadificación locorregional del cáncer de recto.(13)

En estadios primarios, la RM rectal permite describir la localización del tumor y su morfología, proporcionar las categorías T y N, detectar factores de mal pronóstico e identificar su relación con las estructuras circundantes, incluido el complejo del esfínter y la afectación de la fascia mesorrectal. Esto es de especial relevancia en el diagnóstico de tumores rectales localmente avanzados (categorías T3c-d; T4, N1 y N2), para los cuales la quimio-radioterapia neoadyuvante está indicada. Además de reevaluar las características observadas durante la estadificación primaria, la RM puede ayudar en la evaluación de la respuesta del tratamiento, especialmente con la reciente aparición de enfoques no quirúrgicos como “observar y esperar”.(14)

El pronóstico del cáncer de recto está directamente relacionado con la infiltración tumoral del mesorrecto y consecuentemente, de la capacidad de la cirugía para conseguir unos márgenes de resección libres de enfermedad, sobre todo el margen circunferencial. De cara a individualizar el tratamiento del cáncer de recto es muy importante una estadificación pretratamiento lo más exacta posible de cara a usar protocolos de neoadyuvancia en los pacientes que realmente se benefician de ellos.

La resonancia magnética puede ayudar a mejorar sustancialmente en el control local de la enfermedad siendo la técnica diagnóstica de elección para la estadificación local del carcinoma de recto.

3.9.1. Ventajas de la estadificación local con RM

- Estadificación preoperatoria precisa.
- Ayuda a seleccionar a los pacientes con carcinoma localmente avanzado que pueden ser candidatos a tratamiento neoadyuvante.
- Guía a los cirujanos en la planificación quirúrgica.
- Identifica factores de mal pronóstico como la invasión vascular, la presencia de mucina o la infiltración de la fascia del mesorrecto.
- Permite la re-estadificación tras tratamiento neoadyuvante.

3.9.2. Comparación entre RM, ecografía endoscópica transrectal y TAC en la estadificación locorregional del cáncer de recto

La estadificación locorregional del cáncer de recto se realiza mediante la exploración física, la endoscopia, el TAC, la RM y la ultrasonografía endoscópica transrectal. La mayor parte de los estudios muestran que la RM con imagen ponderada en T2 es la modalidad de imagen preferida ya que será capaz de proporcionar información adecuada sobre la profundidad de la invasión transmural, la presencia de ganglios regionales sospechosos, el estado del margen de resección circunferencial y la invasión de otros órganos.(15)

La RM presenta varias ventajas frente a las otras técnicas radiológicas: la primera es que la RM incluye un contraste superior del tejido blando por lo que se puede usar para diferenciar el carcinoma, de la muscular propia del recto y de la grasa. La segunda es que permite definir si existe infiltración de la fascia mesorrectal. En tercer lugar, es capaz de evaluar todas las estaciones ganglionares de la pelvis y de la parte inferior del abdomen, con un campo de visión más amplio que la ecografía endoscópica. Cuarta ventaja, puede mostrar realce venoso alterado (característico de la invasión vascular extramural, siendo además la invasión un factor pronóstico negativo).

Las desventajas de la RM incluyen una resolución espacial que se limita a aproximadamente 1 mm con las técnicas actuales, el coste y la imposibilidad de realizar la técnica en paciente con algún tipo de implante metálico.

La ecografía endoscópica transrectal es una alternativa, particularmente en los casos precoces (T1-T2 N0), pero no para la enfermedad más avanzada. Ofrece una resolución espacial superior a la RM y la TAC. Esta resolución superior puede ser particularmente útil para distinguir cánceres en estadio T2 de T3 temprano. Los cánceres localizados que involucran solo la mucosa y la submucosa, generalmente se pueden distinguir bien de los tumores T2 que penetran en la muscular propia o de los T3 que se extienden transmuralmente hacia la grasa perirrectal.

Las principales limitaciones de la ecografía endoscópica incluyen su campo limitado de visión que dificulta la valoración de la invasión de estructuras adyacentes. Es una técnica limitada por el tumor sobre todo si produce estenosis rectal o el tumor está localizado en la zona posterior o posterolateral del recto ya que no puede identificar el margen circunferencial. Además, esta técnica no puede evaluar completamente las estaciones ganglionares regionales del cáncer de recto y es muy dependiente del operador (variabilidad inter observador). Para pacientes con tumores anteriores, la ecografía puede evaluar la extensión de la afectación tumoral de la fascia mesorrectal.(16) La capacidad de realizar biopsias por aspiración con aguja fina de los ganglios perirrectales es una ventaja potencial de la ecografía endoscópica sobre la RM y sobre la TAC.(17)

Las ventajas de la RM están en consonancia con las directrices basadas en el consenso de la *National Comprehensive Cancer Network* (NCCN) y la *European Society for Medical Oncology* (ESMO), que indican una preferencia por la Resonancia Magnética sobre la ecografía endoscópica transrectal para la estadificación del cáncer de recto.(13)

La información obtenida mediante la ecografía endoscópica y la RM puede ser complementaria, y en algunos casos ambos procedimientos pueden ser necesarios, particularmente para los tumores en etapa media donde hay incertidumbre sobre la enfermedad T2 versus T3 N0, o el estado T2 N0 versus T2 N1.

La TAC es una modalidad útil para evaluar la presencia de diseminación metastásica a distancia y para identificar complicaciones relacionadas con el tumor (por ejemplo perforación, formación de fístulas...), pero proporciona solo una estadificación local limitada de tumores y ganglios. En los casos de cáncer de recto su uso es fundamental a la hora de excluir la enfermedad a distancia de la pelvis por lo que se realiza un TAC de tórax, abdomen y pelvis usando contraste oral e intravenoso. La sensibilidad de la TAC

para detectar la afectación de los ganglios perirrectales es generalmente inferior a la de la ecografía endoscópica y la RM.

3.10. Tratamiento

Actualmente, el tratamiento de cáncer de recto consiste en una combinación de terapias. La escisión total del mesorrecto (ETM) como tratamiento quirúrgico estándar y el uso de la quimio-radioterapia neoadyuvante para pacientes con cáncer rectal localmente avanzado, diagnosticado por medio de la RM, ha permitido que se lleven a cabo mejoras en el control de dicha enfermedad.

En todos los casos se debe realizar una planificación preoperatoria cuidadosa en el seno de un equipo multidisciplinar que incluya cirujanos, oncólogos, oncólogos radioterapeutas, patólogos y radiólogos de cara a seleccionar la mejor opción terapéutica para cada paciente con cáncer de recto.

El cáncer rectal se organiza en 4 grupos distintos en base a la etapa temprana o avanzada del cáncer, así como la ubicación en el recto (alto o bajo). Usando este marco, se siguen 4 vías diferentes de tratamiento que garantizan un adecuado uso de la cirugía y de la quimio radioterapia. Por norma general, la etapa I (T1 o T2 N0) no requiere terapia adicional y se trata solo con cirugía. Más allá del estadio I hablamos de estadios avanzados, estadio II (T3 o T4 N0) y III (cualquier N), donde la cirugía por sí sola no es capaz de obtener los mejores resultados y se requiere el uso de otras terapias. El estadio IV debe abordarse como una enfermedad diseminada. *Ver tabla 6.*

La ubicación hace referencia a la proximidad a los esfínteres anales. En general, cuando una lesión es palpable (menos de 8-10 cm) debe considerarse bajo, lo que se asocia a un mayor riesgo de recurrencia local y de pérdida o mala función esfinteriana. La preservación de los esfínteres debe abordarse en términos de planificación de cirugía y consentimiento del paciente.

Como se acaba de señalar, en todos los estadios avanzados está indicada la terapia multimodal, siendo la selección de la secuencia de vital importancia. (12)

Tratamiento inicial		
	Estadio temprano (T1/T2 y N0)	Estadio avanzado (T3 o T4, o N+, o margen circunferencial +)
Bajo (<10 cm)	Cirugía (escisión mesorrectal total y margen rectal distal de 1 cm de resección transanal).	Neoadyuvancia: Curso largo de radioterapia. Terapia neoadyuvante total. Cirugía posterior. Quimioterapia adyuvante.
Alto (>10 cm)	Cirugía (escisión mesorrectal total y margen rectal distal de 1cm con preservación del esfínter)	Neoadyuvancia: Curso corto o largo de radioterapia. Neoadyuvancia total. Cirugía posterior. Quimioterapia adyuvante.

Tabla 6. Tipos de tratamiento dependiendo de la altura del tumor.

TME (ETM, escisión mesorrectal total): este procedimiento quirúrgico es el *gold standard*. Es un término que se usa para describir las diferentes técnicas quirúrgicas, resección anterior baja, ultrabaja y amputación abdominoperineal, que incluyen una resección total del mesorrecto junto con la fascia mesorrectal. Esta resección en los cánceres de tercio medio y distal es total, ETM pero en los de tercio alto es parcial, EPM.

LAR (en español **RAB**) (resección anterior baja): con este procedimiento, el canal anal se deja *in situ* y se realiza una anastomosis entre el recto y el colon. Este método quirúrgico suele usarse en tumores de recto alto y medio, donde hay suficiente margen para la anastomosis entre el colon y el recto distal. La Resección Anterior ultrabaja (RAuB) se usa en casos de cánceres de tercio inferior en los que tras una ETM se puede conseguir un margen distal suficiente para confeccionar una anastomosis coloanal.

APR (resección abdominoperineal, intervención de Miles): el recto y el canal anal con su aparato esfinteriano se extirpan en bloque y el paciente pasa a tener una colostomía permanente. Este procedimiento se indica para tumores rectales bajos con imposibilidad de conseguir margen distal libre de enfermedad.

Resección local: este término incluye varias técnicas para resecar tumores por el ano ya sea mediante resección convencional transanal o mediante sistemas de microcirugía endoscópica transanal (TEO/TEM) o abordaje mínimamente invasivo como la cirugía TAMIS. Son técnicas de resección de espesor completo, o sea de todas las capas de la pared intestinal. Se puede aplicar a tumores en estadio T1 (y algunos T2 pequeños precoces).

También existen abordajes mediante técnicas de endoscopia como son la EMR (resección endoscópica de la mucosa) y ESD (resección endoscópica de la submucosa). Todo este grupo de técnicas de escisión superficial son usadas para pólipos no cancerosos y tumores en estadios T1a y T1b.

Preservación del órgano: cada vez hay una tendencia mayor a considerar los tratamientos no quirúrgicos como alternativas a tumores que muestran una completa o casi completa respuesta después de un tratamiento neoadyuvante. Estas alternativas incluyen la estrategia “*watch-and-wait*”, donde el paciente con una respuesta clínica completa después de tratamiento neoadyuvante, se le difiere de la cirugía y se controla de cerca para comprobar que la respuesta es realmente completa y se evita de forma definitiva la cirugía.

Estos avances han instado la necesidad de una evaluación radiológica más precisa. La RM combinada con la endoscopia y el examen clínico juegan un papel muy importante en la selección y en el seguimiento de estos pacientes.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis: ¿Es la RM pélvica lo suficientemente fiable para diagnosticar los estadios precoces del adenocarcinoma de recto (Estadio I. T1-2, N0) o necesitamos asociar otra prueba como la ecografía endorrectal?

Objetivos:

- El objetivo principal es conocer la sensibilidad y el valor predictivo positivo (precisión diagnóstica) de la RM pélvica en el cáncer de recto precoz.
- Los objetivos secundarios son el análisis descriptivo de la población a estudio (sexo, IMC, ASA, altura del tumor, técnica quirúrgica, estancia y complicaciones).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional retrospectivo sobre pacientes operados por adenocarcinoma de recto en el Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. La muestra está formada por 54 pacientes intervenidos quirúrgicamente por cáncer de recto en estadio precoz desde enero de 2014 hasta diciembre de 2022 (9 años).

Para la recogida de datos se confeccionó una base de datos en el programa Excel. En esta base de datos, los pacientes fueron adecuadamente anonimizados. El método para la obtención de los datos ha sido la revisión de las historias clínicas usando el programa Altamira ubicado en la intranet del HUMV. Se recogieron los datos de los informes radiológicos de RM, los informes de anatomía patológica y otros datos clínicos para los objetivos secundarios.

5.2. Ámbito del estudio

El estudio se realizó en el Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV), hospital de tercer nivel de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

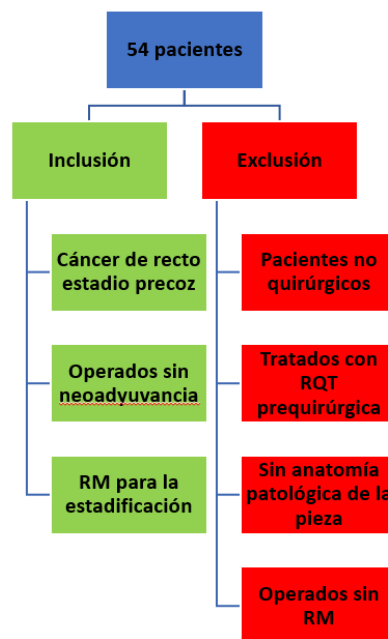
5.3. Población de estudio

5.3.1. Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados de cáncer de recto estadio precoz (T1, T2, N0).
- Pacientes operados sin neoadyuvancia.
- RM durante la estadificación.

5.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes no operados con criterio curativo.
- Pacientes tratados con RQT prequirúrgica.
- Pacientes sin anatomía patológica de la pieza.
- Pacientes operados sin RM.



5.4. Variables del estudio

Para la recogida de información se diseñó un cuadro de recogida de datos, en el que se recogieron los siguientes datos:

- Características sociodemográficas: la edad y sexo.
- IMC: el índice de masa corporal, resulta del cociente entre el peso en kilogramos (kg) y el cuadrado de la talla en metros. Así, se establece que los pacientes tienen sobrepeso cuando su IMC se encuentra entre 25 y 29.9 kg/m². Hablamos de obesidad de tipo 1 (leve) con IMC 30,0-34,9 kg/m², Obesidad de tipo 2 (moderada): 35,0-39,9 kg/m², Obesidad de tipo 3 (mórbida): 40,0-49,9 kg/m² y Obesidad de tipo 4 (extrema): ≥ 50,0 kg/m² determinado en la consulta cuando se indica la cirugía.
- Categoría ASA: Clasificación del riesgo anestésico de la Asociación Americana de Anestesiología, se establecen 4 grados:
 - 1: Paciente sano normal.
 - 2: Paciente con enfermedad sistémica leve.
 - 3: Paciente con enfermedad sistémica grave.
 - 4: Paciente con enfermedad sistémica severa que amenaza en forma constante la vida.
- Altura de la tumoración mediada en cm desde la línea pectínea durante la colonoscopia y agrupados en tres grupos:
 - Tercio inferior: desde 0 cm hasta 5 cm de la línea pectínea.
 - Tercio medio: desde 5 cm hasta 10 cm de la línea pectínea.
 - Tercio superior: desde 10 cm hasta 15 cm de la línea pectínea.
- Características radiológicas: clasificación T y N en la RM pélvica
- Características anatomopatológicas postoperatorias: calificación T y N.

- Técnica quirúrgica: detallamos si el abordaje se realizó mediante cirugía abierta tradicional, mínimamente invasiva (laparoscópica o robótica) o por vía transanal.
- Elaboración de estoma (ileostomía o colostomía) o no durante la cirugía.
- Complicaciones ocurridas en los primeros 30 días tras la intervención. Si se han producido o no, en caso afirmativo clasificarlas según el CCI (Comprehensive Complication Index), basado en la clasificación de Clavien-Dindo, que ordena las complicaciones ocurridas después de una cirugía en una escala de morbilidad que va desde el 0 (sin complicaciones) hasta el 100 (muerte). Ver tabla 7.

CLASIFICACIÓN CLAVIEN-DINDO		
Grado I	Desviación del curso postoperatorio normal sin necesidad de tratamiento	+8,7
Grado II	Complicación que requiere tratamiento farmacológico/transfusión/NPT	+20,9
Grado III	Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica.	+26,2
	IIIa: Sin anestesia general / IIIb: Con anestesia general	+33,7
Grado IV	Complicación potencialmente mortal. Requiere ingreso en UCI	+42,4
	IVa: Disfunción orgánica / IVb: Disfunción multiorgánica	+46,2
Grado V	Muerte	+100

Tabla 7. Clasificación Clavien-Dindo (18)

- Mortalidad perioperatoria: hasta los 30 días después de la cirugía.
- Estancia postoperatoria en días.

5.5. Consideraciones éticas

El desarrollo del estudio se realiza conforme a los principios éticos recogidos en la versión actualizada de la Declaración de Helsinki (Fortaleza, octubre 2013) y a las Normas armonizadas tripartitas ICH para las Buenas Prácticas clínicas 1996 y la Orden SAS/3470/2009, del 16 de diciembre.

Los datos fueron anonimizados y tratados de un modo confidencial con arreglo a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter Personal. Se mantuvo la confidencialidad de la información con arreglo a la Ley 41/2002, de 14 de noviembre y la Ley de Cantabria 7/2002, 10 de diciembre, de ordenación Sanitaria de Cantabria.

6. RESULTADOS

Se incluyeron en este estudio 54 pacientes con cáncer de recto precoz seleccionados por tener una RM con resultado en el informe de cáncer precoz y los pacientes que en la anatomía patológica son cánceres precoces, siempre que no hayan recibido neoadyuvancia.

Se analizan los resultados de la Resonancia Magnética evaluando su capacidad como test para predecir cáncer precoz versus no precoz, contrastándolo con la variable de referencia (patrón oro *gold standard*) que en este estudio es la Anatomía patológica obtenida en nuestro Hospital después de la resección quirúrgica.

Al haber seleccionado únicamente aquellos pacientes con RM o AP concordantes con un cáncer de recto en estadio precoz, únicamente son fiables la sensibilidad (probabilidad de que, en caso de tener un cáncer precoz, la RM lo reconozca como tal), y el valor predictivo positivo (probabilidad de en caso de tener una RM que aprecie un cáncer precoz, la AP definitiva sea de cáncer precoz). La especificidad y el valor predictivo negativo no son fiables puesto que se debería haber añadido todos los demás pacientes con cáncer de recto con RM o anatomía patológica distinta del cáncer precoz. Este grupo se ha excluido porque en la mayor parte de los casos va a recibir QRT neoadyuvante, entre la RM y la AP, lo que puede distorsionar la correlación entre las dos técnicas de estadificación.

6.1. Análisis de precisión diagnóstica

En la Tabla 8 se analiza el cálculo respecto al **estadio de la TNM del cáncer de recto**.

ANATOMÍA PATOLÓGICA (AP)				
RM		Cáncer NO PRECOZ	Cáncer PRECOZ (T1N0 ó T2N0)	Total
	Cáncer NO PRECOZ	5	5	10
	Cáncer PRECOZ (T1N0 ó T2N0)	13	31	44
	Total	18	36	54

Tabla 8. Estadío de la TNM

Respecto al estadio del tumor, en nuestro estudio al final se hallaron 31 pacientes con cáncer en estadio precoz (T1-T2 N0) donde coincidían la anatomía patológica y la RM.

La sensibilidad, es decir la probabilidad de en caso de tener un cáncer precoz la RNM lo reconozca como tal, es del 86,11%. El Valor predictivo positivo (VPP) que corresponde a la probabilidad de en caso de tener una RM que aprecie un cáncer precoz la AP definitiva sea de cáncer precoz es del 70,45%.

Hay 5 pacientes que tienen un cáncer no precoz en RM (y en AP) pero que han sido intervenidos sin tratamiento previo con radioterapia ni con quimioterapia neoadyuvante.

En la Tabla 9 se analiza únicamente la **T del estadio TNM** sin tener en cuenta las adenopatías. Aquí se aprecia como en la serie la RM tuvo más infraestadificación que sobreestadificación.

ANATOMÍA PATOLÓGICA				
RM		No T1/T2	T1/T2	TOTAL
	No T1/T2	2	1	3
	T1/T2	9	42	51
	TOTAL	11	43	54

Tabla 9. Se analiza la T del estadio TNM.

En esta tabla, se aprecia una sensibilidad del 97,67% (Si la anatomía patológica dice que es un cáncer en estadio T1 o T2, la RM lo reconoce como tal).

El VPP es del 82,35%, es decir, si la RM indica un descriptor T de estadio precoz T1 o T2, se corresponde con la anatomía patológica de cáncer de recto precoz T1 o T2 en ese porcentaje de pacientes.

En la tabla 10 se analiza únicamente la **N del estadio TNM**.

ANATOMÍA PATOLÓGICA (AP)				
RM		N1/N2/N3	N0	TOTAL
	N1/N2/N3	1	7	8
	N0	8	38	46
	TOTAL	9	45	54

Tabla 10. Se analiza la N del estadio TNM

Aquí se aprecia una sensibilidad un poco menor, con un 84,44% (Si la anatomía patológica indica un cáncer en estadio N0, la RM lo reconoce como N0). El valor predictivo positivo es del 82,61 % (Si la RM lo clasifica como N0, se corresponde con una anatomía patológica N0 en ese porcentaje).

En los ganglios, la precisión diagnóstica es algo menor, aunque fue similar en cuanto a la sobre o infraestimación.

6.2. Análisis descriptivo

6.2.1. Variables cuantitativas

Las variables cuantitativas pueden expresarse como media y desviación típica o mejor, como mediana y rango intercuartílico (RIQ). La mediana es el percentil 50 y el RIQ es p25-p75. Ver *tabla 11*.

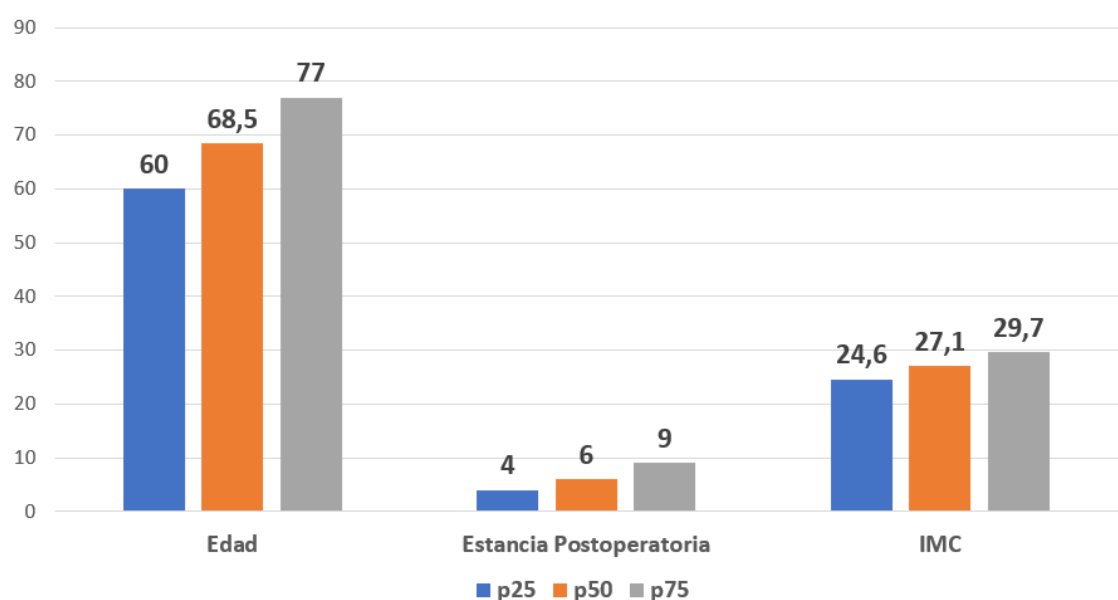


Tabla 11. Variables cuantitativas.

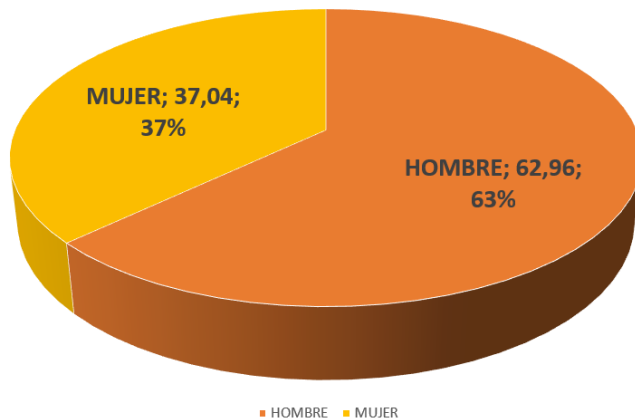
En cuanto a la **edad**, si miramos la mediana (p50) corresponde con los 68,5 años, el RIQ (los percentiles 25 y 75), corresponderían con los 60 y 77 años (RIQ 60-77). La media es 68,33 años.

En la segunda categoría, se analiza la **estancia postoperatoria**. Este dato de la estancia postoperatoria es más importante que el anterior de la edad. La media son 8,7 días, aunque ha subido mucho porque hay un paciente que ha estado 102 días hospitalizado. Esto equivale a *casi* 12 veces el valor normal, y por eso la media sube tanto. Lo más habitual es que haya una estancia de unos 6 días (como indica la mediana p50), con un p25 de 4 días y un p75 de 9 días. La media son 8,7 días, pero la mediana es de 6.

En la tercera categoría se analiza el **IMC**. La mediana es 27,1 de IMC y la media es de 27,169. El p25 es 24,6 y el p75 es de 29,7. Se aprecia claramente que la mayoría de las personas tienen sobrepeso.

6.2.2. Variables cualitativas

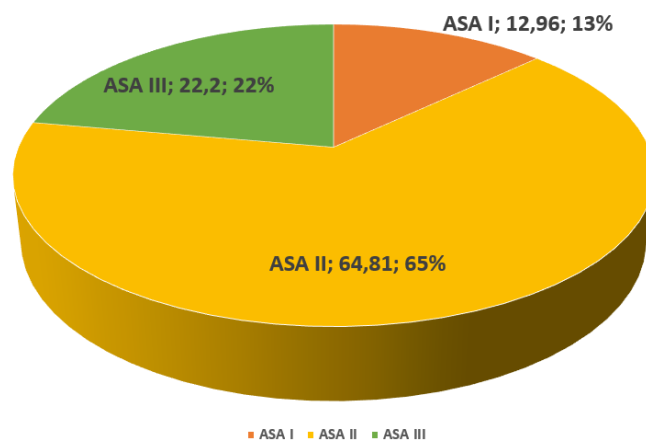
Las variables cualitativas del estudio se pueden expresar por porcentajes de la siguiente manera.



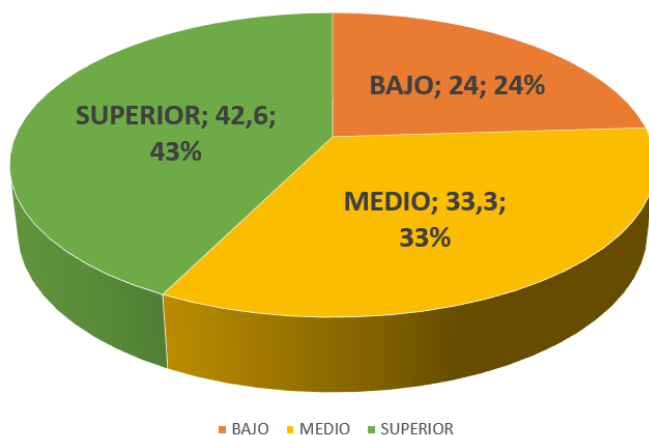
En la Gráfica 1 se representa el **sexo** de los pacientes. De la población estudiada de 54 pacientes, un 62% corresponde a hombres.

Gráfica 1. Distribución por sexo

En la Gráfica 2 se representa el **ASA**. El 12,96% de los pacientes tenían ASA I, el 64,81% de los pacientes tenían ASA II, y el 22,2% de los pacientes tenían ASA III.



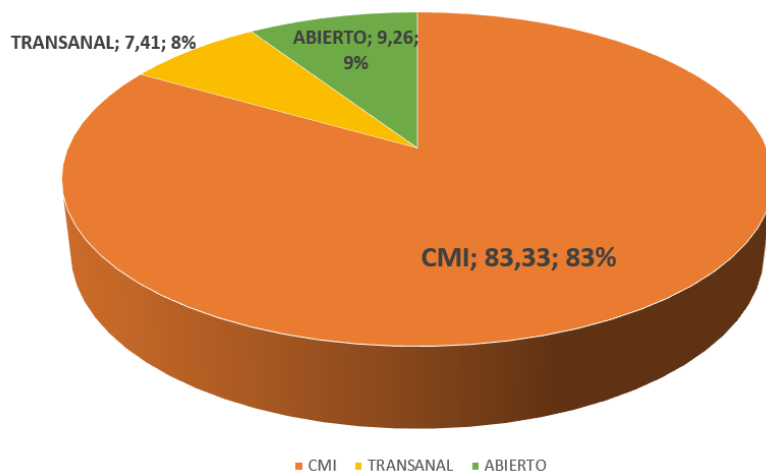
Gráfica 2. Distribución del ASA.



■ BAJO ■ MEDIO ■ SUPERIOR

Gráfica 3. Altura del tumor.

En la Gráfica 3 se representa la **altura del tumor**, es decir inferior, medio o superior. Un 24% de los pacientes tenían un tumor bajo, un 33,3% de los pacientes tenían un tumor medio, y un 42,6% de los pacientes tenían un tumor alto.

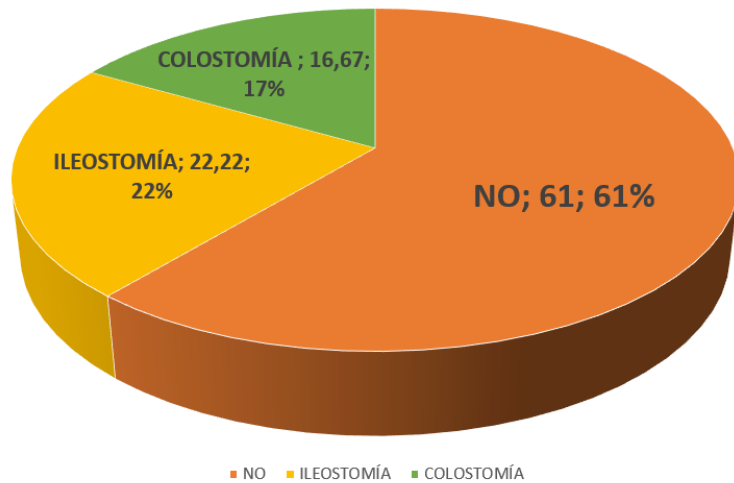


■ CMI ■ TRANSANAL ■ ABIERTO

Gráfica 4. Técnica quirúrgica

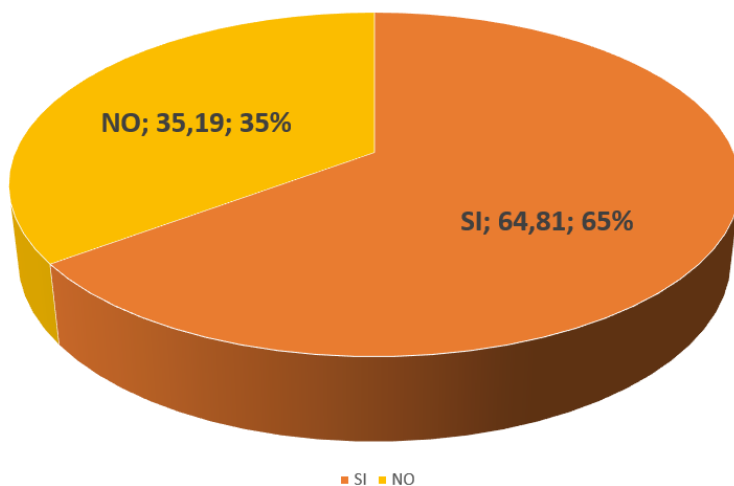
La Gráfica 4 indica la **técnica quirúrgica**. El 83,33% de los pacientes fueron sometidos a una resección rectal por vía mínimamente invasiva (laparoscópica o asistida por robot). El 7,41% de los pacientes tuvieron un abordaje transanal. Al 9,26% se les realizó una resección rectal por vía abierta (laparotomía).

En la gráfica 5 aparece reflejado si se realizó **estoma** o no. El 61% no se les realizó un estoma. Al 22,22% se le realizó una anastomosis con ileostomía de protección, y al 16,67% se le realizó una colostomía terminal.



Gráfica 5. Distribución del estoma.

La última gráfica, la número 6, refleja las **complicaciones** de las cirugías. Es importante destacar que ha habido un 0% de mortalidad. Un total de 35 pacientes (64,81 %) no tuvieron complicaciones y 19 pacientes (35,19%) tuvieron algún tipo de complicación.



Gráfica 6. Complicaciones quirúrgicas.

Usamos la escala de Clavien–Dindo para clasificar las complicaciones de una manera objetiva y reproducible. El grupo de complicaciones más frecuente es el CD2, representando el 52,63% del total de las complicaciones.

La CCI (*Comprehensive Complication Index*) aporta la ventaja de dar un valor numérico a las combinaciones de efectos adversos presentados. En el caso de toda la muestra de pacientes, la puntuación media fue de 20,45 puntos. Ver tabla 12.

TOTAL	
Complicaciones	
• Sí	19 (35,19%)
• No	35 (64,81 %)
Clavien-Dindo	
• CD1	4 (21%)
• CD2	10 (52,63%)
• CD3A	1 (5%)
• CD3B	2(10%)
• CD4A	1 (5%)
• D4B	1 (5%)
• CD5	0 (0%)
CCI	20,45

Tabla 12. Complicaciones después de la cirugía del cáncer de recto. Clasificación según Clavien-Dindo y CCI.

7. DISCUSIÓN

7.1 Análisis de precisión diagnóstica

En nuestro estudio, de naturaleza retrospectiva, hemos seleccionado únicamente aquellos pacientes con RM o anatomía patológica concordantes con un cáncer de recto precoz, por lo que como ya hemos comentado previamente, únicamente son fiables la sensibilidad (probabilidad de que, en caso de tener un cáncer precoz, la RM lo reconozca como tal), y el valor predictivo positivo (probabilidad de que, en caso de que la RM aprecie un cáncer precoz T1 T2, la AP definitiva sea de cáncer precoz). No se incluyeron aquellos pacientes con un cáncer rectal en un estadio no precoz, lo que impide calcular la especificidad y el VPN de la RM en el cáncer de recto, constituyendo una limitación del presente estudio.

En la bibliografía especializada, es discutible la precisión de la RM frente a la ecografía endorrectal para valorar la infiltración en sus estadios iniciales. (11) Mientras que existe consenso respecto a que la RM es la técnica óptima para valorar los estadios T3 y T4, la distancia del tumor a la fascia mesorrectal (margen de resección) y la infiltración ganglionar (19), no ha habido un claro consenso acerca de sus mejores prestaciones frente a la ecografía para diferenciar con precisión las primeras etapas de la enfermedad (es decir, los estadios T1, T2 y N0). Existen estudios que defienden que la RM es la técnica adecuada para la distinción entre T2 y T3, mientras que la ecografía endorrectal resulta más precisa para diferenciar entre los estadios T1 y T2. (20) Sin embargo, el desarrollo y mejora de la técnica ha alcanzado para otros autores un grado de precisión similar a la de la ecografía endorrectal para los estadios iniciales.(21)

En nuestros resultados, podemos observar que la sensibilidad de la RM para la detección del cáncer de recto precoz es buena, sobre todo para la T, y el VPP aceptable. No es perfecto pues hay casos diagnosticados de cáncer precoz en los que el resultado de la anatomía patológica muestra que realmente son avanzados. Estos casos pueden ser un problema, porque pueden tener una tasa más alta de recaída local y necesitan radioterapia y quimioterapia postquirúrgica cuando hubieran sido candidatos al tratamiento neoadyuvante, más eficaz y con menos efectos secundarios. En otros estudios se ha visto que para la estadificación del tumor primario T, la precisión diagnóstica (VPP) era del 72% con una sensibilidad del 86%. (22). En nuestro estudio la sensibilidad de la RM es del 97,67% y el VPP 82,35%, lo que indica que en este estudio ambas variables fueron superiores.

Varios metaanálisis demuestran que para la estadificación de la T de la TNM, la ecografía endorrectal tiene una sensibilidad del 82% mientras que la sensibilidad de la RM es del 70% (23) aunque el de Bipat y Col demostró una similar sensibilidad de la ecografía endorrectal frente a la RM para el diagnóstico de tumores T1/T2. (22) En nuestro estudio, la sensibilidad de la RM es mayor, del 97,67%. Esto indica que, en nuestro Hospital, la RM funciona muy bien para estadificar la invasión del tumor (la T del tumor), y se puede usar como primera elección por delante de la ecografía endorrectal.

La sensibilidad de la RM para las adenopatías (N de la TNM) es algo menor que para el tumor primario (T). En nuestro estudio se aprecia una sensibilidad de la RM del 84,44%

con un VPP del 82,61%. El metaanálisis de Brown y Col demostró una sensibilidad para la detección de los ganglios con la RM del 85%. (24) Otros estudios demostraron una estadificación ganglionar N con un 60% de precisión diagnóstica (VPP). La sensibilidad es bastante parecida a la del presente estudio, pero nuestro resultado de VPP es superior, lo que indica una mejor correspondencia entre los resultados de la RM y la anatomía patológica. La sensibilidad de la ecografía en la evaluación del estadio N era del 67% según el análisis estadístico de Bipat et al. (25). Según el análisis estadístico de C. Maldjian et al. la precisión diagnóstica (VPP) de la ecografía fue del 54%, mientras que la precisión diagnóstica de la RM fue del 77%. (26) En nuestro estudio el VPP de la RM es algo mayor, con un 82,61%.

Con los ganglios sucede algo parecido a la T; si hay ganglios sospechosos en el mesorrecto (N1-2) la combinación del tratamiento neoadyuvante junto con una correcta cirugía (exéresis mesorrectal adecuada) minimiza la recidiva local sin impactar negativamente en el pronóstico más allá del estadio patológico final. Un problema importante de fallo en la estadificación preoperatoria se presenta en los casos operados mediante técnicas locales transanales (resección endoanal, TEM, TEO) en los que no se reseca la grasa mesorrectal, por lo que no se extirpan los posibles ganglios afectados y realmente estos ganglios sí lo están (27). Estos casos, considerados N0 en la RM y en los que finalmente la anatomía muestra adenopatías patológicas, son muy pocos en nuestra serie. Si no diagnosticamos esas adenopatías tumorales antes de indicar la técnica quirúrgica 8 pacientes de nuestro estudio tendrían claramente peor pronóstico.

La última versión del 2023 de la *National Comprehensive Cancer Network* (NCCN) concluye que la RM es la técnica preferida para la estadificación del cáncer de recto, pudiendo ser reemplazada por la ultrasonografía endoscópica o por la ecografía endorrectal en el caso de contraindicaciones específicas del paciente.(25)

A la vista de los resultados de nuestro estudio podemos afirmar que la sensibilidad de la RM es buena para detectar cánceres de recto en estadio precoz, sobre todo para el estadio T, lo que implica que la toma de decisiones terapéuticas sobre el tumor basadas en este dato es posible. Hoy en día hay diferencias entre los abordajes terapéuticos, en especial la posibilidad de usar una técnica poco agresiva por vía transanal con menos complicaciones y potencialmente con una mejor calidad de vida para el paciente intervenido (menos estomas, no síndrome de resección anterior...).

La imagen por RM es una técnica óptima para la estadificación del carcinoma de recto, la re-estadificación tras tratamiento neoadyuvante y la planificación de la cirugía. El empleo de secuencias de alta resolución potenciadas en T2 adecuadamente sobre el tumor y la fascia mesorrectal permite diferenciar con detalle la presencia de la masa tumoral, su grado de infiltración en las diferentes capas de la pared del recto, su extensión a través de la grasa y la fascia mesorrectal, y una posible afectación ganglionar. (11)

7.2. Análisis descriptivo

7.2.1. Variables cuantitativas

La **edad** de los pacientes se sitúa en torno a los 68,5 años. La edad media de diagnóstico del cáncer rectal suele estar en torno a los 70 años. (28). Según el análisis estadístico de Corte et al. la edad media de los pacientes fue de 67,5 años, con una mediana de 69; datos similares los de nuestro estudio.(29)

En relación con la **estancia postoperatoria**, si nos fijamos en la mediana (p50) la estancia es de unos 6 días. La media en este caso son 8,7 días lo que refleja la influencia que tuvo un paciente al estar 102 días hospitalizado. La duración de la estancia se ha ido reduciendo a lo largo de los años. Según el análisis estadístico de Nathalie Bakker et al. la estancia hospitalaria se redujo de 12,3 días en 2009 a 5,7 en 2015 (30). Desde entonces los datos de estancia se han situado entorno a esa cantidad, disminuyendo aún más si se trata de series de pacientes operados con cirugía mínimamente invasiva.

En cuanto al **IMC**, la media es del 27,169 y la mediana es del 27,1. Se aprecia claramente que la mayoría de los pacientes tienen sobrepeso, lo cual está en parte asociado al síndrome metabólico. Esto ha sido corroborado en diferentes metaanálisis donde se ha visto que el síndrome metabólico es un factor de riesgo para el desarrollo de cánceres muy comunes entre los que destaca el cáncer colorrectal (31). Por cada unidad del Índice de Masa Corporal, el riesgo del CCR aumenta un 2-3%.(32)

7.2.2. Variables cualitativas

En cuanto a la distribución por género, podemos ver que el **sexo** masculino es un factor de riesgo en el cáncer colorrectal. Esto ha sido publicado en diferentes artículos donde se pone de manifiesto que ser hombre incrementa las posibilidades de tener cáncer colorrectal. (28). Según la Red Española de Registros de Cáncer, en 2022 se diagnosticaron en España un total de 279.260 de los que 158.544 son en hombres y 120.715 en mujeres. En el conjunto de la población, el tumor más frecuente es el de colon y recto, con un total de 42.721 nuevos casos (14.256 cánceres de recto y 28.465 cánceres de colon). (33)

Fijándonos en el **ASA**, vemos que la gran mayoría de las personas cuentan con un ASA II. Los pacientes de alto riesgo son los ASA III y IV. Un estudio publicado por J. Almeraya Ortega incluyó a pacientes con un estadio físico ASA I del 16,5%, II del 52,6% y III del 30,9%. (34) En nuestro estudio el 12,96% de los pacientes eran ASA I, el 64,81% de los pacientes eran ASA II, y el 22,2% ASA III. Son datos prácticamente correspondientes a nuestro estudio, pues en ambos casos el mayor número de pacientes tienen un ASA II, y el menor número un ASA I.

En cuanto a la **altura del tumor y la presencia de estoma**, la gran mayoría de los cánceres rectales de nuestro estudio presentaban una localización alta (42,6%) lo que está en relación directa con la probabilidad de no tener un estoma postquirúrgico (61%). A pesar de todo, en un 16,67% de los casos de nuestra serie se realizó una colostomía terminal definitiva. Puesto en relación este dato con el porcentaje de tumores de recto inferior (24%) vemos que varios pacientes con tumores de esa localización evitaron una

colostomía terminal. La serie de J. Almeraya Ortega et al. publicada en el año 2014, muestra un porcentaje de datos parecido en cuanto a la localización anatómica del cáncer de recto, alrededor del 49,5% se encontraban en el tercio superior, el 21,6% en el tercio medio, y el 28,9% en el tercio inferior. (34) Claramente se aprecia como la mayoría de los cánceres rectales son de localización anatómica alta. Un 22% de los pacientes tuvieron que llevar una ileostomía durante un tiempo, y la minoría (el 16,67%) terminaron con una colostomía permanente.

La **técnica quirúrgica** mayoritaria fue la CMI, laparoscópica o robótica, aplicada en un 83,33% de los pacientes. Cada vez se realizan más técnicas mínimamente invasivas, pues se busca aumentar la calidad de vida del paciente y evitar los efectos secundarios derivados de la cirugía abierta, como el desarrollo de eventraciones, el mayor riesgo de infecciones, etc. En nuestro estudio menos de un 10% de los pacientes fueron sometidos a abordaje abierto (laparotomía) y la gran mayoría de ellos corresponden los años 2014 y 2015 donde la técnica de la laparoscopia estaba menos desarrollada que en la actualidad en la que la cirugía robótica es el estándar en el cáncer rectal. El 7,41% de los pacientes tuvieron un abordaje transanal, lo que constituye la minoría de los pacientes. La escisión total o parcial del mesorrecto es la técnica Gold Estándar para el tratamiento de cáncer de recto, conllevando una disminución significativa de los márgenes afectos, permitiendo un control óptimo locorregional y un descenso de las tasas de recurrencia local a menos del 5%. (35). Es la técnica que más se usa hoy en día y, como refleja nuestro estudio, el mayor porcentaje de pacientes han tenido una cirugía de estas características.

Dentro de las **complicaciones**, lo más importante es destacar es que ha habido un 0% de mortalidad (CD5 0%). Un total de 35 pacientes (64,81 %) no tuvieron complicaciones. El 35,19% de los pacientes de la serie tuvieron algún tipo de complicación, entre las que destacan por frecuencia la retención aguda de orina (CD1), el sangrado anastomótico (CD3a), las dehiscencias con manejo conservador (CD2), y los hematomas pélvicos (CD2). La clasificación más frecuente es la CD2, representando el 52,63% del total de las complicaciones. Quiero destacar que solo hubo dos reintervenciones (CD3b) en la serie y solo una de ellas debida a la tan temida dehiscencia anastomótica que en los mejores casos tiene una tasa que oscila entre el 7.5 y el 10.9% con una mortalidad asociada que puede ascender hasta el 15% (38). Otros estudios comentan que el íleo paralítico postquirúrgico es muy común, como una respuesta fisiológica a la agresión, pudiendo tener una incidencia de hasta el 30%, en nuestra serie la incidencia fue muy baja (5,6% del total de pacientes de mi estudio). (36)

8. CONCLUSIONES

Respecto al estadio TNM del cáncer rectal precoz, la sensibilidad es del 86,11% y el VPP del 70,45%. Respecto a la T, la sensibilidad es del 97,67% y el VPP del 82,35%. Y, por último, respecto a la N, la sensibilidad es menor, del 84,44%, y el VPP del 82,61%.

A la luz de los buenos resultados de sensibilidad y de VPP, no parece relevante realizar ecografía endorrectal ni ultrasonografía endoscópica a todos los pacientes con cáncer de recto precoz.

En cuanto a los objetivos secundarios, destacar la ausencia de mortalidad, la baja incidencia y complejidad de las complicaciones y la escasa estancia postoperatoria principalmente debido al gran uso de la CMI.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dedicar este espacio a todas aquellas personas que han hecho posible la realización de este Trabajo de Fin de Grado. También me gustaría agradecer a todos los que me han apoyado en esta etapa universitaria que llega a su fin.

En primer lugar, me gustaría agradecer el esfuerzo y la dedicación al Dr. Jose Ignacio Martín Parra, sin cuya orientación en este trabajo no habría sido posible. También agradecer a mi co-director, el Dr. Juan García Cardo por la ayuda con la estadística y por enriquecer el trabajo. Agradecer al Dr. Ramiro Méndez por su tiempo invertido.

Agradecer a todos los profesores y a la Facultad de Medicina por la enseñanza y por ayudarnos a hacer realidad nuestro sueño de ser médicos.

Agradecer a mis compañeros y amigos de la carrera, los cuales han sido un gran apoyo en estos años, y me han hecho sentir como en casa.

Y finalmente, el mayor agradecimiento se lo doy a mi familia, por sus ánimos, y por ayudarme en los momentos más duros. A mi madre Carmen, por no soltarme nunca de la mano y por confiar en mí más que yo misma. A mi padre, el Dr. Jerónimo Barrera, mi ejemplo a seguir desde pequeña, y por todo el tiempo invertido en este trabajo. Y a mi hermana Paloma por sus continuos ánimos y paciencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ryan DP, Willett CG. Clinical features and staging of anal cancer. In: Goldberg RM, Kressel HY, editors. enero de 2023
2. Macrae FA. Colorectal cancer: Epidemiology, risk factors, and protective factors. Colorectal cancer.
3. Frucht H, Lucas AL. Molecular genetics of colorectal cancer.
4. Cáncer de recto: Anatomía (internet). Contraelcancer.es. Asociación española contra el cáncer. Disponible en: <https://www.contraelcancer.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/cancer-recto/anatomia>
5. Santiago I, Figueiredo N, Parés O, Matos C. MRI of rectal cancer—relevant anatomy and staging key points. Insights Imaging. diciembre de 2020;11(1):100.
6. Taylor FGM, Swift RI, Blomqvist L, Brown G. A Systematic Approach to the Interpretation of Preoperative Staging MRI for Rectal Cancer. American Journal of Roentgenology. diciembre de 2008;191(6):1827-35.
7. Bleday R, Shibata D, Rosenthal MH. Pretreatment local staging evaluation for rectal cancer.
8. 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. Annals of Oncology. julio de 2017;28:iv22-40.
9. Gollub MJ, Arya S, Beets-Tan RG, dePrisco G, Gonen M, Jhaveri K, et al. Use of magnetic resonance imaging in rectal cancer patients: Society of Abdominal Radiology (SAR) rectal cancer disease-focused panel (DFP) recommendations 2017. Abdom Radiol. noviembre de 2018;43(11):2893-902.
10. Beets-Tan RGH, Lambregts DMJ, Maas M, Bipat S, Barbaro B, Curvo-Semedo L, et al. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: Updated recommendations from the 2016 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting. Eur Radiol. abril de 2018;28(4):1465-75.
11. Crespo Villalba FJ. Estadificación del carcinoma de recto mediante resonancia magnética. Imagen Diagnóstica. junio de 2012;3(2):56-62.
12. Wilkinson N. Management of Rectal Cancer. Surgical Clinics of North America. junio de 2020;100(3):615-28.
13. Bleday R, Shibata D, Rosenthal MH. Pretreatment local staging evaluation for rectal cancer.

14. Horvat N, Carlos Tavares Rocha C, Clemente Oliveira B, Petkovska I, Gollub MJ. MRI of Rectal Cancer: Tumor Staging, Imaging Techniques, and Management. *RadioGraphics*. marzo de 2019;39(2):367-87.
15. Bates DDB, Homsí ME, Chang KJ, Lalwani N, Horvat N, Sheedy SP. MRI for Rectal Cancer: Staging, mrCRM, EMVI, Lymph Node Staging and Post-Treatment Response. *Clinical Colorectal Cancer*. marzo de 2022;21(1):10-8.
16. Dumonceau JM, Polkowski M, Larghi A, Vilman P, Giovannini M, Frossard JL, et al. Indications, results, and clinical impact of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy*. octubre de 2011;43(10):897-912.
17. Harewood GC, Wiersema MJ, Nelson H, Maccarty RL, Olson JE, Clain JE, et al. A prospective, blinded assessment of the impact of preoperative staging on the management of rectal cancer. *Gastroenterology*. julio de 2002;123(1):24-32.
18. CCI® Calculator.
19. Brown G, Davies S, Williams GT, Bourne MW, Newcombe RG, Radcliffe AG, et al. Effectiveness of preoperative staging in rectal cancer: digital rectal examination, endoluminal ultrasound or magnetic resonance imaging? *Br J Cancer*. julio de 2004;91(1):23-9.
20. Brown G. Local radiological staging of rectal cancer. *Clinical Radiology* (2004) 59, 213–214
21. Brown G. Staging rectal cancer: endoscopic ultrasound and pelvic MRI. *Cancer Imaging*. 2008;8(Special Issue A):S43-5.
22. Burguete A, Zabalza J, Ibiricu L, García Sanchotena JL, Jiménez Mendioroz FJ. Estadificación prequirúrgica del cáncer de recto mediante RM y correlación radiopatológica. *Anales Sis San Navarra*. agosto de 2011;34(2):167-74.
23. Luglio G, Pagano G, Tropeano FP, Spina E, Maione R, Chini A, et al. Endorectal Ultrasonography and Pelvic Magnetic Resonance Imaging Show Similar Diagnostic Accuracy in Local Staging of Rectal Cancer: An Update Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics*. 21 de diciembre de 2021;12(1):5.
24. Brown G, Richards CJ, Bourne MW, Newcombe RG, Radcliffe AG, Dallimore NS, et al. Morphologic Predictors of Lymph Node Status in Rectal Cancer with Use of High-Spatial-Resolution MR Imaging with Histopathologic Comparison. *Radiology*. mayo de 2003;227(2):371-7.
25. Bianchi P, Ceriani C, Rottoli M, Torzilli G, Pompili G, Malesci A, et al. Endoscopic Ultrasonography and Magnetic Resonance in Preoperative Staging of Rectal Cancer: Comparison With Histologic Findings. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 1 de diciembre de 2005;9(9):1222-8.

26. Maldjian C, Smith R, Kilger A, Schnall M, Ginsberg G, Kochman M. Endorectal surface coil MR imaging as a staging technique for rectal carcinoma: a comparison study to rectal endosonography. *Abdom Imaging*. enero de 2000;25(1):75-80.
27. Fernández López F, Ladra González MJ, González Rodríguez F, Paz Novo M, Paredes Cotoré J, Bustamante Montalvo M. Resección de GIST rectal mediante cirugía transanal mínimamente invasiva (TAMIS) tras neoadyuvancia con imatinib. *Revista Colombiana de Cancerología*. octubre de 2018;22(4):176-9.
28. Brenner H, Kloor M, Pox CP. Colorectal cancer. *The Lancet*. abril de 2014;383(9927):1490-502.
29. Corte MG, Gava R, Vizoso F, Rodríguez JC, Fagilde MC, Abdel-Lah O, et al. Características, patrón de manejo y pronóstico del cáncer colorrectal. *Medifam* [Internet]. marzo de 2003 [citado 11 de mayo de 2023];13(3). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682003000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
30. Bakker N, Doodeman HJ, Dunker MS, Schreurs WilhelminaH, Houdijk APJ. Improving postoperative outcome in rectal cancer surgery: Enhanced Recovery After Surgery in an era of increasing laparoscopic resection. *Langenbecks Arch Surg*. diciembre de 2021;406(8):2769-79.
31. Esposito K, Chiodini P, Colao A, Lenzi A, Giugliano D. Metabolic Syndrome and Risk of Cancer. *Diabetes Care*. 1 de noviembre de 2012;35(11):2402-11.
32. Kuipers EJ, Grady WM, Lieberman D, Seufferlein T, Sung JJ, Boelens PG, et al. Colorectal cancer. *Nat Rev Dis Primers*. 5 de noviembre de 2015;1(1):15065.
33. Red Nacional de registros del cáncer en España, 2023. Red Española de Registros de cáncer (REDECAN), 2023.
34. Ortega JA, Franco MB, Farfán MÁP, Fernández MÁP. Resultados a largo plazo en el manejo quirúrgico del cáncer de recto: supervivencia a 5 años.
35. Deijen CL, Van Den Broek JJ, Poelman MM, Schreurs WH, Tuynman JB, Sietes C, et al. Avances en cirugía del cáncer de recto: recorrido histórico y nuevas perspectivas después del estudio COLOR II. *Cirugía Española*. enero de 2016;94(1):1-3.
36. on behalf of the Continuing Education Committee of the SSAT, Hawkins AT, Albutt K, Wise PE, Alavi K, Sudan R, et al. Abdominoperineal Resection for Rectal Cancer in the Twenty-First Century: Indications, Techniques, and Outcomes. *J Gastrointest Surg*. agosto de 2018;22(8):1477-87.
37. Macrae FA, Parikh AR, Ricciardi R. Clinical presentation, diagnosis, and staging of colorectal cancer.
38. García-Granero Ximénez E, Cervantes Ruipérez A, Flor Lorente B. Cáncer de recto. Capítulo 57. Cirugía AEC 3ª edición. Manual de la Asociación Española de

Cirujanos. Editorial Médica Panamericana, Madrid 2022.