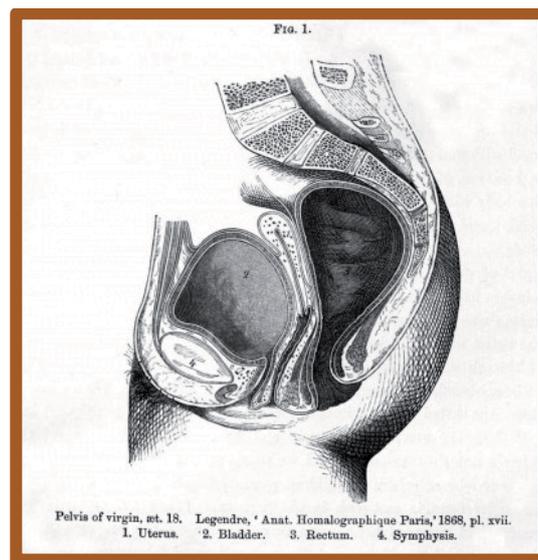


Abordaje laparoscópico en el cáncer de recto.

Factores predictivos de la calidad del mesorrecto.



Sonia Fernández Ananín



Tesis Doctoral

**Abordaje laparoscópico en el cáncer de recto.
Factores predictivos de la calidad del mesorrecto.**

Sonia Fernández Ananín

Directores de Tesis:

Prof. Eduard M. Targarona Soler

Prof. Manel Trías Folch

Departamento de Cirugía y Especialidades Quirúrgicas.

Facultad de Medicina.

Universidad Autónoma de Barcelona

Barcelona, 2014



EDUARD M. TARGARONA SOLER, profesor titular del Departamento de Cirugía y de Especialidades Quirúrgicas de la Universidad Autónoma de Barcelona, y

CERTIFICA:

Que la tesis doctoral **“Abordaje laparoscópico en el cáncer de recto. Factores predictivos de la calidad del mesorrecto”**, presentada por Dña. Sonia FERNÁNDEZ ANANÍN, ha sido realizada bajo su dirección.

Y tras valorar el trabajo realizado por la aspirante al título de Doctora,

AUTORIZA:

su presentación y defensa ante el tribunal correspondiente, en Barcelona, a junio de 2014.



MANEL TRÍAS FOLCH, catedrático del Departamento de Cirugía y de Especialidades Quirúrgicas de la Universidad Autónoma de Barcelona, y

CERTIFICA:

Que la tesis doctoral **“Abordaje laparoscópico en el cáncer de recto. Factores predictivos de la calidad del mesorrecto”**, presentada por Dña. Sonia FERNÁNDEZ ANANÍN, ha sido realizada bajo su dirección.

Y tras valorar el trabajo realizado por la aspirante al título de Doctora,

AUTORIZA:

su presentación y defensa ante el tribunal correspondiente, en Barcelona, a junio de 2014.

A mi madre.

A Raúl.

A Sergio y Luis.

Ellos saben el porqué.

AGRADECIMIENTOS

BECAS

La realización de este estudio ha sido posible gracias al apoyo financiero de la *Ayuda a la Investigación del Fondo de Investigación Sanitaria (PS09/01437). Instituto Carlos III:*

“Predicción de las características anatomopatológicas del mesorecto tras el abordaje laparoscópico del cáncer de recto bajo, basadas en el análisis pelvimétrico y volumétrico tras la reconstrucción en 3 dimensiones de la pelvis y de su contenido. “

PREMIOS

Este trabajo ha sido galardonado con el *2º Premio Ulysses Nacional* (IV Edición) en categoría de Residentes por el proyecto:

“Predicción de las características anatomopatológicas del mesorrecto tras el abordaje laparoscópico del cáncer de recto bajo, basadas en el análisis pelvimétrico y volumétrico tras la reconstrucción en 3 dimensiones de la pelvis y de su contenido. “

ABREVIATURAS

AAP: Amputación abdominoperineal

CR: Cáncer de recto

ETM: Exéresis total del mesorrecto

FCC: Fibrocolonoscopia

FRM: Fascia mesorrectal

IMC: Índice de masa corporal

MRC: Margen resección circunferencial

PET: Tomografía por emisión de positrones

QT: Quimioterapia

RL: Recurrencia o recidiva local

RAB: Resección anterior baja

RMN: Resonancia magnética nuclear

RT: Radioterapia

TC: Tomografía computarizada

TEM: Microcirugía transanal endoscópica

UE: Ultrasonografía transrectal

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	
1.1 Bases de la anatomía quirúrgica del recto.....	11
1.2 Aspectos generales del cáncer de recto.....	15
1.2.1 Epidemiología.....	15
1.2.2 Manifestaciones clínicas clínicas.....	16
1.2.3 Pruebas diagnósticas y estadificación.....	16
1.2.3.1 Estadificación clínica.....	19
1.2.3.2 Estadificación por RMN.....	20
1.2.3.2.1 Estadificación preoperatoria.....	20
1.2.3.2.2 Margen de resección circunferencial y RMN.....	22
1.2.3.2.3 Estadificación postoperatoria.....	23
1.2.3.2.4 Pelvimetría.....	23
1.2.3.3 Estadificación patológica.....	25
1.2.4 Tratamiento.....	28
1.2.4.1 Estadio 0.....	28
1.2.4.2 Estadio I.....	29
1.2.4.3 Estadio II-III.....	30
1.2.5 Seguimiento.....	31
1.3 Cirugía en el cáncer de recto.....	31
1.3.1 Resección local: TEM.....	31
1.3.2 Escisión total del mesorrecto (ETM).....	32
1.3.3 Cáncer de recto y cirugía laparoscópica. Medicina basada en la evidencia.....	35
1.3.3.1 Estado actual del abordaje laparoscópico del cáncer de recto.....	35
1.3.3.2 Influencia de las características anatómicas pélvicas en el abordaje laparoscópico del cáncer de recto.....	36

1.4	Importancia de la anatomía patológica en el cáncer de recto.....	38
1.4.1	Calidad del mesorrecto.....	39
1.4.2	Estatus del margen de resección circunferencial.....	40
1.5	Factores predictivos de dificultad técnica y de calidad del mesorrecto tras el abordaje del cáncer de recto por laparoscopia.....	42
1.5.1	Factores de dificultad técnica.....	42
1.5.2	Factores de calidad de la escisión total del mesorrecto.....	45
2.	Hipótesis de trabajo.....	48
3.	Objetivo del estudio.....	50
4.	Material y Métodos.....	52
4.1	Descripción de la muestra.....	52
4.1.1	Criterios de inclusión.....	52
4.1.2	Criterios de exclusión.....	52
4.1.3	Variables estudiadas.....	53
4.2	Evaluación preoperatoria.....	55
4.2.1	Estadificación preoperatoria.....	55
4.2.2	Pelvimetría.....	55
4.3	Procedimiento quirúrgico.....	57
4.3.1	Colocación del paciente.....	57
4.3.2	Material necesario.....	58
4.3.3	Técnica quirúrgica.....	61
4.3.3.1	Control vascular.....	61
4.3.3.2	Disección del mesorrecto.....	61
4.3.3.3	Sección del recto.....	62
4.3.3.4	Extracción de la pieza.....	62
4.3.3.5	Confección anastomosis.....	63
4.4	Estudio Anatomopatológico.....	63

4.4.1 Evaluación macroscópica.....	63
4.4.2 Evaluación microscópica.....	67
4.5 Análisis estadístico.....	69
5. Resultados	
5.1 Resultados relacionados con las características demográficas y clínicas de la población estudiada.....	72
5.2 Resultados según las características de la cirugía.....	73
5.3 Resultados del estudio pelvimétrico mediante RMN.....	74
5.4 Resultados anatomopatológicos de las muestras de ETM.....	75
5.5 Recidivas y seguimiento.....	76
5.6 Análisis estadístico.....	76
5.6.1 Análisis bivariante.....	76
5.6.1 Factores predictivos para positividad del MRC.....	76
5.6.2 Factores predictivos para calidad del mesorrecto.....	80
5.6.2 Análisis multivariante.....	83
6. Discusión.....	85
6.1 Aspectos generales.....	85
6.2 Aspectos demográficos y clínicos.....	87
6.3 Aspectos quirúrgicos.....	89
6.4 Aspectos pelvimétricos.....	91
6.5 Aspectos anatomopatológicos.....	93
7. Resumen.....	96
8. Conclusiones.....	100
9. Índice de tablas.....	102
10. Índice de figuras.....	104
11. Bibliografía.....	106

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Bases de la anatomía quirúrgica del recto

El recto es el segmento distal del tubo digestivo. Se encuentra alojado en la concavidad del sacro y se extiende desde el asa terminal del colon sigmoide hasta el ano. Su límite superior se encuentra a nivel de la tercera vértebra sacra y el inferior en la línea pectínea. Tiene una longitud total de 12 a 15 cm y se divide en tres porciones: recto alto (de 10,1 a 15 cm), medio (entre 5,1 cm y 10 cm) y bajo (hasta 5 cm) (48, 124, 125, 126, 127).

A diferencia del colon, el recto, en su tercio inferior, es fijo e intrapélvico, y su localización extraperitoneal confiere a los tumores originados en esta estructura, unas estrategias diagnósticas y terapéuticas especiales, con la finalidad de evitar su mayor morbilidad y elevada tasa de recidivas.

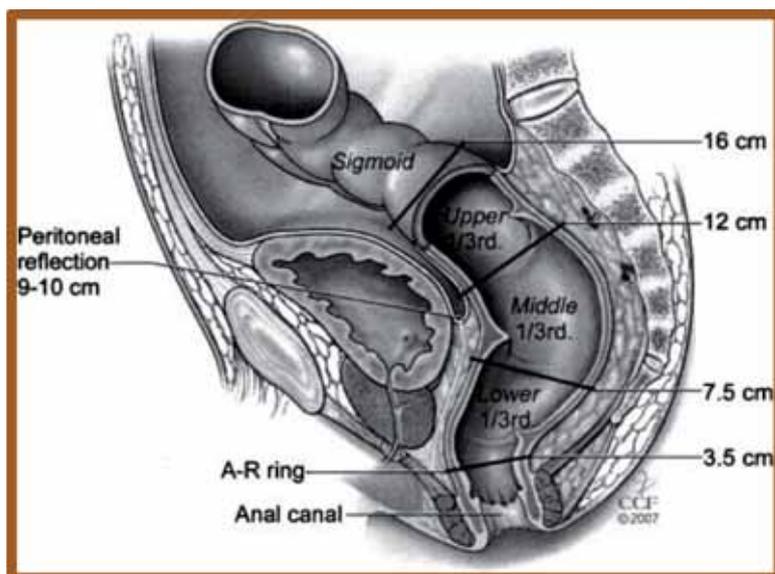


Figura 1. Esquema representativo de la división del recto por alturas, en relación al margen anal.

El recto carece de tenias, a diferencia del colon. Está rodeado por la serosa peritoneal que lo cubre parcialmente más en su cara anterior, para posteriormente reflejarse y formar el fondo de saco de Douglas.

El recto, a pesar de su nombre, no es una estructura recta. En general, presenta tres *flexuras o curvas* claras en su trayecto sacrococcígeo. La porción terminal se angula en dirección posterior, para unirse al conducto anal. Este ángulo se conoce como *flexura anorrectal*. Normalmente, el caliber del recto es menor que el del colon sigmoide, aunque su diámetro se incrementa en dirección distal.

El recto tiene forma de S en un plano coronal. En cada una de las tres concavidades, que se crean con las tres flexuras, se observan invaginaciones de la capa mucosa y submucosa y de gran parte de la capa circular muscular denominadas *pliegues transversos del recto (válvulas de Houston)*. El mayor de estos pliegues se localiza aproximadamente a 8 cm del ano. La forma de los pliegues es mantenida por prolongaciones de las tenias del colon (bandas musculares longitudinales) hacia las paredes anterior y posterior del recto.

Desde el punto de vista histológico, el recto se asemeja al colon. Su pared está constituida por capas concéntricas de mucosa, submucosa, muscular externa y adventicia, presenta mayor número de células caliciformes, productoras de mucinógeno, que en el intestino grueso.

El **aporte sanguíneo** al recto se realiza principalmente a través de la *arteria rectal superior*, que es la *rama terminal de la arteria mesentérica inferior*. El recto distal recibe el aporte arterial de las *arterias ilíacas internas* a través de las *arterias rectal media e inferior*.

El drenaje venoso del recto superior y medio se efectúa a partir de la *vena mesentérica inferior*, hacia el *sistema portal*. El drenaje venoso del recto inferior y canal anal se recoge a través de las *venas rectales media e inferior*, hacia las *venas*

ilíacas internas y por tanto al territorio de la *vena cava* (109).

Los vasos linfáticos de la mitad superior del recto ascienden junto con los vasos rectales superiores hasta los *ganglios linfáticos pararectales* para dirigirse posteriormente a los ganglios de la porción inferior del mesenterio del colon sigmoide hasta llegar finalmente a los *ganglios linfáticos mesentéricos inferiores y aórticos*. Los vasos linfáticos de la mitad inferior del recto circulan junto con las arterias rectales medias y drenan a los *ganglios linfáticos ilíacos internos*.

La **inervación** del recto procede de los sistemas simpático y parasimpático. La *inervación simpática* corre a cargo de los *nervios espláncnicos lumbares* que se dirigen hacia el ganglio mesentérico inferior, que manda ramas hacia el plexo mesentérico inferior y éste envía ramas al recto dónde se forman el plexo rectal superior y el plexo hipogástrico superior que recibirá ramas directas de los nervios espláncnicos lumbares. El plexo hipogástrico superior junto con las ramas de los nervios espláncnicos lumbares originan el plexo hipogástrico inferior, que formará el plexo rectal medio e inferior.

Los *nervios parasimpáticos* proceden de los nervios S1, S3 y S4 y discurren con los *nervios espláncnicos de la pelvis* para unirse al plexo hipogástrico inferior.

Los nervios sensitivos siguen el camino de los nervios parasimpáticos y sus fibras se estimulan por la distensión rectal.

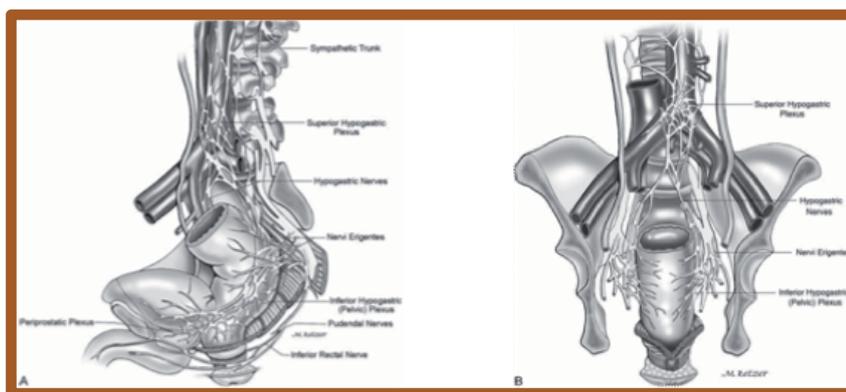


Figura 2. Esquema de la vascularización del recto (derecha), y distribución de los territorios ganglionares (izquierda).

El **mesorrecto** está constituido por el tejido graso, linfovascular y nervioso que rodea al recto de forma circunferencial, sin cobertura peritoneal, con inicio en el promontorio sacro.

En su **cara posterior** el mesorrecto contiene estructuras vasculares y nerviosas. Este tejido linfograso está envuelto por la *fascia mesorrectal*, identificable por resonancia magnética nuclear (RMN). El plano de disección rectal durante la escisión total del mesorrecto (ETM) debe realizarse entre esta fascia mesorrectal propia y la *fascia presacra*, entre las cuales existe un espacio avascular, denominado "*holy plane*" (14) En la región distal, ambas fascias se fusionan en el ligamento retrosacro o fascia de Waldeyer.

En el varón, en su **cara anterior**, el recto se relaciona con el fondo de la vejiga urinaria, las porciones terminales de los uréteres, los conductos deferentes, las vesículas seminales y la cara posterior de la próstata. Las dos capas del tabique rectovesical se sitúan en el plano medio, entre la vejiga y el recto, íntimamente unidas a las vesículas seminales y a la próstata. El *tabique rectovesical* o *fascia de Denonvilliers* constituye el plano de escisión entre el recto y la próstata. En la mujer, se relaciona anteriormente con la vagina y se separa de la porción posterior del fornix vaginal y del cuello uterino por la *bolsa rectouterina*, por debajo, el *tabique* o *fascia rectovaginal* separa la vagina del recto (108).

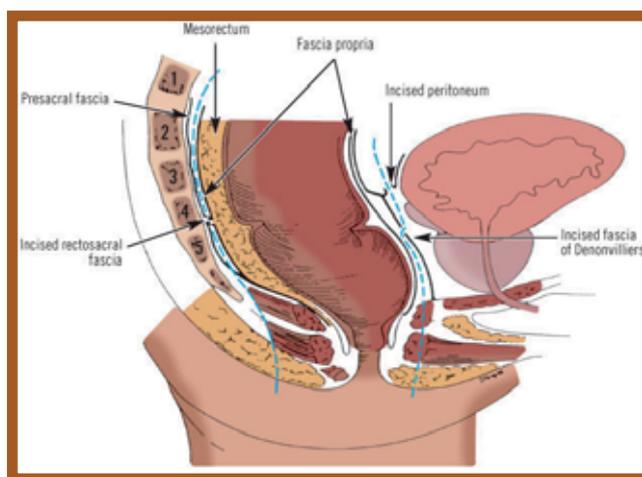


Figura 3. Corte sagital en el que se puede identificar el plano de la fascia propia del recto y de la fascia presacra.

Es preciso un correcto conocimiento de la anatomía pélvica con la finalidad de realizar una adecuada técnica quirúrgica en la cirugía del cáncer de recto (CR), porque únicamente de este modo podremos efectuar una cirugía oncológicamente adecuada preservando la función urológica y sexual del paciente (15,16).

1.2 Aspectos generales del cáncer de recto

1.2.1 Epidemiología

El CR es una de las neoplasias más frecuentes en nuestro medio. Constituye la segunda neoplasia en varones, tras el cáncer de pulmón y también en mujeres, tras el cáncer de mama, y la primera si se engloban en conjunto a ambos sexos.

El número de casos nuevos de CR registrados en Estados Unidos en 2013 fue de 40.340 y el número estimado de muertes, combinando cáncer de recto y colon de 50.830 (17, 89) En nuestro país, se estima una incidencia de 25.600 casos/año (27).

Del total de casos de cáncer colorrectal, el CR representa el 35% en varones y el 28% en las mujeres, con una media de edad de 68 y 69 años respectivamente.

1.2.2 Manifestaciones clínicas

La sintomatología de los tumores de recto no difiere en gran medida de la producida por los tumores situados en el colon. El síntoma más frecuente suele ser el cambio en el hábito deposicional (diarrea, estreñimiento, tenesmo), seguido de rectorragias, dolor o malestar abdominal, astenia y anorexia.

El examen físico puede revelar la existencia de un tumor palpable en el tacto rectal o la presencia de sangre en las heces. El **tacto rectal** nos puede proporcionar información sobre la altura del tumor en relación a la línea pectínea, el volumen y la morfología tumoral, y la infiltración de las paredes rectales.

En caso de existir enfermedad diseminada, se podrían detectar signos como adenopatías palpables o hepatomegalia.

1.2.3 Pruebas diagnósticas y estadificación

El **pronóstico** del CR depende fundamentalmente de la penetración parietal y de la presencia o no de metástasis en ganglios linfáticos regionales y o a distancia. Por esta razón, es de suma importancia conocer el estadio tumoral preoperatorio, que determinará la terapéutica a seguir.

Existen diferentes métodos diagnósticos para evaluar la estadificación del CR. Algunos son muy costosos (RMN, PET) y otros limitados en su utilidad (TC, TC-Colonoscopia virtual).

Los **procedimientos diagnósticos** empleados en el CR son:

- **Fibrocolonoscopia (FCC):** La sensibilidad de esta prueba para la detección del CR es del 95%, considerándose la exploración de elección ante la sospecha de neoplasia colorrectal. Proporciona información sobre el tamaño y localización del tumor, permite realizar biopsias para su estudio anatomopatológico y marcaje para facilitar su ubicación. Para ofrecer esta alta precisión diagnóstica es necesario que sea satisfactoria y para ello, es imprescindible que examine de forma completa la superficie de la mucosa intestinal hasta la válvula ileocecal para detectar lesiones sincrónicas (80, 81).
- **Ecografía transrectal, endorrectal o endoanal (UE):** La ultrasonografía con transductor endocavitario es un método por imágenes que ha contribuido a la mejora en el estudio de diversas patologías anorrectales. Se trata de un método de estudio basado en la utilización de un equipo emisor-receptor de ultrasonidos

(transductor). Estas ondas de sonido interactúan con los diferentes tejidos, y una computadora las transforma en imágenes.

Es un procedimiento ambulatorio, de bajo coste y bien tolerado por el paciente. Se realiza en posición de Sims (decúbito lateral izquierdo) previa aplicación de un enema evacuante para limpieza rectal.

Varios meta-análisis publicados manifiestan que la sensibilidad de la ecografía transrectal es superior en los tumores iniciales (T1-T2) que en los tumores de estadio más avanzado, alcanzando cifras del 97%, según algunos estudios (84, Kwok). Aunque es excelente para identificar el tumor y graduar su extensión local, presenta como limitaciones la incapacidad para visualizar la FMR y los ganglios linfáticos alejados del rango focal del transductor. Así como la imposibilidad de introducir el transductor en lesiones estenóticas. La ecografía endoanal es fundamental para una adecuada utilización de la RT preoperatoria y la cirugía resectiva local. La estadificación pre- operatoria se registra como:

- uT1: tumor confinado a la mucosa y submucosa.
- uT2: tumor que penetra pero no atraviesa la muscular.
- uT3: tumor que se extiende hasta la grasa, ó fascia pélvica visceral.
- uT4: tumor que rompe la fascia pélvica visceral y/o afecta órganos adyacentes.

- **Resonancia magnética nuclear (RMN):** Dado que este tema forma parte consustancial del presente estudio, se desarrolla en un apartado propio (ver 1.2.3.2).

- **Tomografía computarizada (TC):** Se trata de una prueba complementaria útil para la detección de metástasis a distancia, así como para el diagnóstico de recidivas ganglionares y locales durante el seguimiento. Sin embargo, no es lo suficientemente precisa como la ecografía transrectal y la RMN para determinar los estadios precoces de tumor debido a la carencia de discriminación de las capas de la pared rectal (85).

- **Enema opaco:** Aunque la sensibilidad del enema con doble contraste es del 89%, en la actualidad, sólo se indica cuando la FCC previa no ha sido completa (79).

- **TC-Colonoscopia virtual:** Este procedimiento se realiza en pacientes en los que no se ha podido realizar la FCC convencional o bien en los que no haya sido completa. Su sensibilidad oscila entre 75-85% y su especificidad es de 95%. Aunque es una técnica alternativa a la FCC, no la puede reemplazar por su incapacidad para tomar muestras patológicas (82, 83).

- **Tomografía por emisión de positrones (PET):** Se recomienda la realización de esta técnica de imagen en la evaluación de recurrencia local y de metástasis cuándo la proyección de las pruebas de imagen convencional no son concluyentes (86).

- **Analítica sanguínea con marcadores tumorales:** El marcador rutinario del CCR es el *Antígeno Carcinoembrionario* (CEA). Se trata de un marcador inespecífico que no tiene utilidad para el diagnóstico de esta patología. Pero niveles elevados de CEA en

sangre son eficaces para valorar respuesta al tratamiento y detección de recidivas (77, 78).

1.2.3.1 Estadificación clínica

La estadificación del CR es de extrema importancia para establecer la planificación terapéutica y definir el pronóstico. En el manejo habitual del CR se realiza tanto un estadiaje tanto clínico como patológico, basado en el análisis de la pieza de resección.

La estadificación clínica se efectúa en función de los resultados obtenidos tras la anamnesis, la exploración física y las pruebas complementarias realizadas. En la exploración física del CCR, destaca la realización del tacto rectal, que consiste en una exploración digital que nos permitirá en caso del CR medio y bajo, localizar la neoplasia y detectar la presencia de sangrado. Tradicionalmente, el tacto rectal ha sido el método utilizado para evaluar la movilidad y la invasión parietal en el CR. En 1982 York-Mason propuso una clasificación práctica de estadificación clínica (Tabla 1) que se utiliza como comparación a la estadificación ecográfica.

Tabla 1. Estadificación clínica de York-Mason

I	completamente móvil, no invade la muscular propia
II	móvil; invasión de la muscular propia, pero confinado a la pared.
III	fijo; movilidad anclada; invasión de los tejidos perirectales
IV	Fijo; inmóvil; invasión de órganos profundos.

1.2.3.2 Estadificación por RMN

1.2.3.2.1 Estadificación preoperatoria

La RMN es un examen imagenológico que utiliza imanes y ondas de radio. Su fundamento es la absorción de energía (radiofrecuencias) por un núcleo magnéticamente activo, orientado en el seno de un campo magnético y que por efecto de esa energía cambia de orientación.

Las partes fundamentales de un espectrómetro de RMN son un imán (bobina superconductor) que suministra el campo magnético principal, un oscilador de radiofrecuencias que suministra la energía necesaria para cambiar la orientación de los núcleos, una bobina detectora que recibe las señales y un sistema informatizado que gobierna todo el aparato y que incluye un sistema de amplificación y registro de imágenes.

La RMN es en la actualidad el método de elección para la estadificación local del CR, ya que proporciona una alta precisión en la evaluación del tumor en relación con la fascia mesorrectal (FMR), determinando el posible compromiso del MRC quirúrgico. Además, es muy precisa en la evaluación de la extensión extramural del tumor (ganglios linfáticos, afectación vascular y perineural), de manera que su información permite diseñar una estrategia preoperatoria adecuada, mejorando con ello el estatus del MRC patológico (82).

➤ Estadificación tumoral (*T*)

Desde el punto de vista radiológico, el recto se define mediante RMN como la parte del tubo digestivo situado por debajo de una línea que une el promontorio sacro con la parte superior del pubis. De manera, que solo los tumores que estén por debajo de esta línea serán considerados tumores de recto.

El objetivo de la RMN respecto a la *T* es la determinación de la extensión extramural de los adenocarcinomas clasificados como T3 y la definición de la invasión o no de los T4 a los órganos vecinos.

La invasión extramural del tumor objetivada por RMN es la equivalente a la observada posteriormente en el examen patológico del espécimen de resección. Esta aseveración queda confirmada en los trabajos liderados por la Dra. G. Brown, radióloga referente en dicho tema, en los que la correlación entre la estadificación preoperatoria mediante RMN y la histológica es del 94 % (66).

La distancia del tumor a la fascia mesorrectal es determinante para la elección del correcto tratamiento terapéutico, puesto que esta distancia es la relación entre el tumor y el potencial MRC quirúrgico. Como demostró el grupo MERCURY en su serie de 408 pacientes (65), aquellos que en la RMN presentan una invasión extramural tumoral mayor a 5 mm su supervivencia global es del 54 %, mientras los que tienen una invasión inferior a 5 mm es del 85 %.

Se debe destacar que las limitaciones que la RMN presenta en relación con la T son la escasa precisión con la identificación de tumores superficiales y la dificultad de la estadificación en tumores T2-T3a debido a la limitación causada por la fibrosis peritumoral (69,70,71).

➤ **Estadificación ganglionar (N)**

La capacidad predictiva de la RMN para la estadificación de los ganglios linfáticos es ampliamente variable, y se ha descrito desde un 47 % hasta un 85 % en la serie estudiada por el grupo de G. Brown (67).

El tamaño de los ganglios linfáticos no precide de forma satisfactoria su afectación, aunque han sido diagnosticadas como metástasis en más del 50 % de los ganglios de tamaño superior a 5 mm, también se han detectado en el 18 % de los ganglios de tamaño inferior a 5 mm (68).

Generalmente, los ganglios afectos se localizan a nivel dorsolateral en el mesorrecto, a menos de 3 cm del tumor primario.

La RMN presenta como ventaja frente a la Ecoendoscopia, la capacidad para examinar la globalidad del tejido linfograso y el territorio de drenaje ilíaco.

1.2.3.2.2 Margen de resección circumferencial y RMN

El propósito de la ETM en el CR es la obtención de una pieza de resección oncológicamente adecuada con márgenes de resección indemnes. Especial importancia presenta el MRC, debido a que es uno de los factores predictivos de recidivas posteriores.

La RMN preoperatoria nos permite valorar con precisión el estado del MRC. El plano de disección quirúrgico lo constituye la FMR, que rodea al recto y al tejido graso mesorrectal, de manera que la FMR radiológica equivale a el MRC quirúrgico.

Se considera que el MRC se encuentra comprometido cuando el tumor primario, un ganglio linfático afecto, nidos tumorales o la invasión vascular o linfática se dispone a una distancia menor a 1 mm de la FMR.

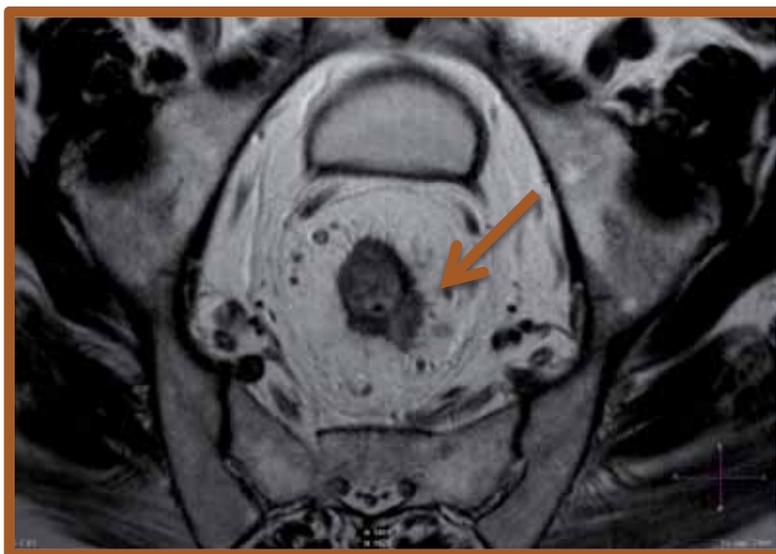


Figura 4. Imagen coronal de RMN, que muestra en la cara posterior del recto zona sólida compatible con neoplasia (flecha). La línea de puntos corresponde a la fascia mesorrectal.

Es de extrema trascendencia determinar la relación entre el tumor y el MRC, dado que ésta define la necesidad de someter al paciente a tratamiento neoadyuvante, y proporciona información sobre el pronóstico.

Diversos trabajos establecen la correlación de la distancia de la FMR medida por RMN en torno al 80-92 % con el estudio anatomopatológico posterior de la

pieza de ETM y se considera un margen radial libre patológico cuando la distancia en la RMN del tumor a la FMR es superior a 5 mm (72,73).

Con estas premisas, podemos sostener que la RMN posibilita el reconocimiento de pacientes con alto riesgo de presentar un espécimen de mala calidad patológica y por tanto susceptibles de desarrollar una posterior RL, beneficiarse de la terapia neoadyuvante y planear la técnica quirúrgica (cirugía abierta o laparoscópica).

1.2.3.2.3 Estadificación post-neoadyuvancia

Tras el tratamiento neoadyuvante, la RMN puede manifestar disminución del tamaño de la lesión (*downsizing*), así como en su estadio (*downstaging*). En este caso, esta técnica ofrece un poder diagnóstico menor a causa de la dificultad de discriminación entre la fibrosis y la presencia de tumor residual. De manera que tras el tratamiento neoadyuvante, el poder diagnóstico desciende a un 77 % (73).

1.2.3.2.4 Pelvimetría

Con el término pelvimetría se hace alusión al conjunto de mediciones radiológicas de las dimensiones óseas de la pelvis. En la actualidad, la RMN de alta resolución es una herramienta no invasiva que además de aportar información sobre la estadificación del tumor, nos puede brindar datos acerca de las características anatómicas de la pelvis ósea y su relación con la ampolla rectal y el tumor.

Aunque por el momento estas mediciones no se emplean en la práctica rutinaria, sí que han sido de interés en el ámbito académico y de investigación, tal como muestran trabajos recientes (76, 90-93).

Varios estudios, basados en conceptos obstétricos, describieron las diferencias de forma entre la pelvis femenina, de aspecto ginecoide, y por lo tanto más ancha,

y la masculina, más estrecha y profunda, por lo ofrece un acceso más complejo (74, 75). Un estudio previo demostró, en una serie pospectiva de 60 pacientes intervenidos de CR mediante abordaje laparoscopico, que el género del paciente es un factor independiente para la dificultad técnica de la cirugía y de la morbilidad y que el tamaño de la pelvis puede condicionar dicha dificultad quirúrgica (76).

Las medidas pelvimétricas de mayor utilidad en relación a la anatomía del paciente y el tumor en el CR son:

- El **eje promontorio-retropúbico o conjugado obstétrico o verdadero (*pelvic inlet*)**: Es la distancia entre el promontorio y la cara posterior de la sínfisis púbica. Mide 11,5 cm.
- El **eje subsacro-retropúbico (*pelvic outlet*)**: Distancia desde la tansición sacro-coccígea al borde inferoposterior de la sínfisis pubiana.
- El **eje promontorio-subsacro**: Es la distancia entre el promontorio sacro hasta el coxis.
- El **ángulo promontorio-subsacro**: Se define como el ángulo formado entre la distancia desde el promontorio del sacro al disco intervertebral de S3/S4 y la distancia desde S3/S4 a la punta del coxis.
- El **diámetro interespinoso**: Es la distancia transversal entre las dos espinas isquiáticas, define el plano medio-pélvico. Mide como mínimo 13,5 cm.
- El **diámetro intertuberoso**: Es la distancia transversal entre las dos tuberosidades isquiáticas identificación plano transversal de la salida de la pelvis

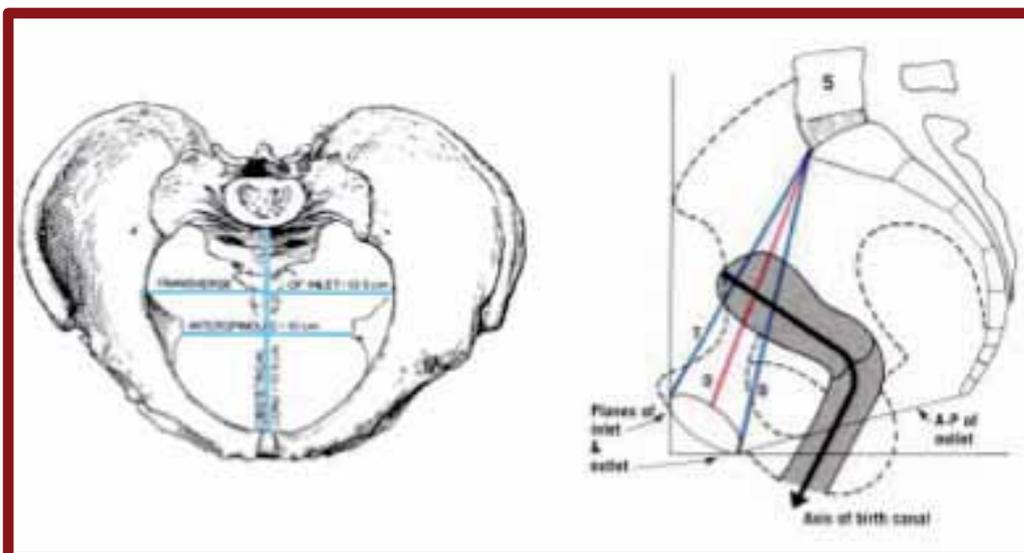


Figura 5. A. Esquema axial de la pelvis con los principales diámetros representados. B. Medidas pelvimétricas en plano sagital de la pelvis.

A su vez, la reconstrucción en tres dimensiones de la pelvis menor y de su contenido permite conocer la relación volumétrica entre el continente (pelvis ósea) y contenido (ampolla rectal/tumor).

1.2.3.3 Estadificación patológica

El American Joint Committee of Cancer (AJCC), el National Cancer Institute y los National Institutes of Health elaboraron el esquema **TNM** con el fin de unificar e integrar los diversos factores pronósticos y disponer de una única clasificación comparativa universal entre los diversos centros de excelencia. Empleándose la misma sistemática tanto para el estadio clínico (utilizando el prefijo “c”) como patológico (utilizando el prefijo “p”). En los pacientes sometidos a tratamiento neoadyuvante se añade el prefijo “y” a la estadificación patológica (18,19).

Tabla 2. Sistema de clasificación tumoral pTNM para el cáncer de recto

pT	TUMOR PRIMARIO	
pTx	El tumor primario no puede ser evaluado	
pT0	No hay evidencias de tumor primario	
pTis	Carcinoma <i>in situ</i> (intraepitelial o intramucoso)	
pT1	Tumor que invade la capa submucosa	
pT2	Tumor que invade la capa muscular propia	
pT3	Tumor que invade por debajo de la muscular propia comprometiendo la subserosa, el tejido pericólico no peritonealizado o el tejido perirrectal *	
	pT3a	Invasión mínima: < 1mm desde el borde de la muscular propia
	pT3b	Invasión leve: 1-5 mm desde el borde de la muscular propia
	pT3c	Invasión moderada: 5-15 mm desde el borde de la muscular propia
	pT3d	Invasión extensa: > 15 mm desde el borde de la muscular propia
pT4	Tumor que invade otros órganos o estructuras o perfora el peritoneo visceral	
	pT4a	Invasión tumoral directa a otros órganos o estructuras
	pT4b	Perforación del peritoneo visceral
pN	GANGLIOS LINFÁTICOS REGIONALES	
pNx	Los ganglios linfáticos no pueden ser detectados	
pN0	Ausencia de metástasis en ganglios linfáticos regionales	
pN1	Metástasis entre 1 y 3 ganglios linfáticos regionales	
pN2	Metástasis en 4 o más ganglios linfáticos regionales	

pM	METÁSTASIS A DISTANCIA
pMx	La presencia o ausencia de metástasis a distancia no puede ser evaluada
pM0	Ausencia de metástasis a distancia detectable
pM1	Metástasis a distancia detectable

* Subclasificación opcional de pT3. pTNM AJCC/UICC.6ª Edición. 2003

* cTNM: indica la clasificación pretratamiento, basada en la exploración clínica, pruebas de imagen, endoscopia, biopsia o exploración quirúrgica.

* pTNM: indica la clasificación histopatológica postquirúrgica

* ypTNM: indica la clasificación histopatológica postquirúrgica tras el tratamiento neoadyuvante.

Tabla 3. Correlación estadios pTNM y su correspondiente supervivencia a los 5 años (20, 21).

Estadios pTNM	Supervivencia a los 5 años.
----------------------	------------------------------------

Estadio 0	pTis	pN0	pM0	95-100%
Estadio I	pT1	pN0	pM0	>90%
Estadio I	pT2	pN0	pM0	>90%
Estadio IIA	pT3	pN0	pM0	60-85%
Estadio IIB	pT4	pN0	pM0	60-85%
Estadio IIIA	pT1, T2	pN1	pM0	55-60%
Estadio IIIB	pT3, T4	pN1	pM0	35-42%
Estadio IIIC	Cualquier T	pN2	pM0	25-27%
Estadio IV	Cualquier T	Cualquier N	pM1	5-7%

1.2.4 Tratamiento

Para poder llevar a cabo la estrategia terapéutica apropiada es primordial establecer un diagnóstico correcto y una estadificación preoperatoria ajustada.

En este trabajo nos centraremos únicamente en el tratamiento del CR reseccable, no siendo objeto de materia los estadios iniciales (Estadio 0 y I), la enfermedad diseminada (Estadio IV) o las recidivas locales.

El fundamento principal del tratamiento del CR es la **cirugía** (tema desarrollado en los apartados 1.3 y 1.4). Los avances en esta área, con la aparición de la ETM, unido al incremento del tratamiento neoadyuvante (radioterapia con o sin quimioterapia asociada) ha proporcionado una reducción de las cifras de RL en torno a 5 %, comparado con décadas previas.

Con el objetivo de facilitar la lectura de este apartado hemos creído adecuado comentar el tratamiento a realizar en función del estadio tumoral.

1.2.4.1 Estadio 0

El tratamiento del CR en **Estadio 0** (carcinoma *in situ*) puede incluir los siguientes procedimientos:

- Polipectomía simple
- Escisión local
- Resección (si el tumor es de gran tamaño y no es suficiente realizar una escisión local)
- Radioterapia endocavitaria
- Radioterapia local

El tratamiento estándar en el seguimiento posterior en este tipo de tumores no incluye la QT adyuvante.

1.2.4.2 Estadio I

El tratamiento del CR en **Estadio I** puede incluir los siguientes procedimientos:

- Escisión local
- Resección
- Resección con RT o QT antes o después de la cirugía

En pacientes con tumores T1 de bajo grado se recomienda el TEM (Microcirugía transanal endoscópica) como tratamiento electivo (112).

Tras la exéresis mediante TEM para estos tumores si:

- El estudio histológico de la pieza de resección confirma que se trata de un pT1 de alto grado o superior, se debe practicar posteriormente la ETM en un tiempo inferior a cuatro semanas.
- Si el margen de resección del tumor obtenido por TEM se encuentra afecto y se trata de un pT1 de bajo grado, se recomienda exéresis quirúrgica de nuevo por TEM.

Por lo que se deduce, que tumores de recto T1 de alto grado y T2 con Nx el tratamiento de elección es la ETM.

El tratamiento estándar en el seguimiento posterior en este tipo de tumores no incluye la QT adyuvante.

1.2.4.3 Estadio II-III

En la actualidad el tratamiento neoadyuvante debe considerarse como estándar en los Estadios II y III.

Ensayos clínicos han demostrado que el uso de quimioterapia asociada a radioterapia permite un mejor control de la enfermedad, comparado con el tratamiento complementario postoperatorio y que la administración de quimioradioterapia es superior en el control local a la radioterapia fraccionada. Se ha demostrado que el tratamiento con quimioradioterapia preoperatoria no sólo disminuye el riesgo de recurrencias (111, 113), sino que además podría permitir la conservación del esfínter en pacientes que en un primer estadiaje serían candidatos a amputación (114-116). Además, estudios afirman que la administración de radioterapia antes de la cirugía mejora la toxicidad de la quimiorradiación.

En nuestro centro, el esquema actualmente utilizado es el curso largo de quimio-radioterapia, que consiste en 45 Gy durante 5 semanas asociado a capecitabina (Xeloda®) en dosis de 825mgr/m²/12 horas/día durante 5 días o 5-fluorouracilo IC 225-250 mgr/m² como alternativa (117, 123).

Respecto al tratamiento quirúrgico en estos estadios, el de elección es la ETM (ver 1.3.2). Esta técnica ha demostrado la disminución a largo plazo de las RL y el aumento de la supervivencia libre de enfermedad a largo plazo.

1.2.5 Seguimiento del cáncer de recto

Está demostrado que el seguimiento sistemático de los pacientes intervenidos de CR no diseminado con intención curativa permite detectar precozmente las RL, aumentando, de esta manera, su posibilidad de resección y consecuentemente incrementando la supervivencia libre de enfermedad a los 5 años (118,119). Si bien, se desconoce que estrategia de vigilancia es la más adecuada, tanto a nivel de exploraciones como de periodicidad (120).

En este sentido, la Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO) recomienda la monitorización de los niveles de CEA séricos cada 2-3 meses durante los 3 primeros años tras la cirugía y la realización de una FCC en el primer año y cada 3-5 años para detectar lesiones metacrónicas (121,122).

En nuestro centro, el protocolo consensuado consiste en el control clínico, analítico con CEA y prueba de imagen abdominal cada 3 meses durante los 2 primeros años tras la cirugía, y posteriormente cada 6 meses hasta los 5 años (1).

1.3 Cirugía en el cáncer de recto

En el CR, la intervención quirúrgica adecuada se llevará a cabo en función de la localización del tumor, de su estadio clínico y de las características del paciente.

1.3.1 Resección local: TEM

La probabilidad de curación del CR realizando una cirugía local guarda relación con su capacidad de invasión ganglionar. La literatura médica describe que la invasión ganglionar puede ocurrir entre el 0 % y el 12 % en tumores T1, del 12 % al 28 % en los T2 y del 36 % al 79 % en los T3 (110).

Se conoce como microcirugía transanal endoscópica (TEM) a la técnica quirúrgica endoluminal para la extirpación local de los tumores rectales.

Por el momento, la resección local por TEM debe limitarse a aquellos tumores que invaden la mucosa y la submucosa (pT1) bien o moderadamente diferenciados y con un tamaño inferior a 3 cm (106). Aún no se dispone de suficiente evidencia científica en relación a la actitud con los como pT2. La mayor parte de estudios publicados hasta el momento no son randomizados y los resultados a largo plazo incluyendo las tasas de RL no están todavía disponibles.

Recientemente un estudio randomizado de 102 pacientes, puso de manifiesto que tumores que invaden la muscularis mucosa tratados con TEM tienen resultados similares a los tratados con ETM en casos seleccionados (107). Se debe tener en cuenta que los pT2 no sometidos a terapia neoadyuvante presentan un rango de recurrencia del 28 al 47%.

Este procedimiento posibilita el acceso a neoplasias rectales localizadas hasta 20 cm del margen anal y permite obtener una pieza de resección sin fraccionar, que incluye todo el espesor de la pared, con resultados respecto a la morbilidad postoperatorias inferiores a 10 % y con tasas de mortalidad, alteraciones genitourinarias y disfunción sexual del 0 % (104, 105).

1.3.2 Escisión total del mesorrecto (ETM)

El tratamiento quirúrgico del CR ha experimentado grandes cambios durante el último siglo.

El abordaje quirúrgico clásico se caracterizaba por a elevada tasa de mortalidad, la numerosa tasa de RL y el abusivo número de amputaciones innecesarias.

No es hasta la década de los 80, en que la descripción e introducción del concepto de **escisión total del mesorrecto (ETM)** por Heald (28,63), supone una revolución rotunda en el abordaje de esta patología.

Actualmente, esta técnica se considera el tratamiento quirúrgico estándar para el cáncer de recto (CR) localizado en el tercio medio e inferior. Además, su implementación, con el desarrollo de programas auditados de entrenamiento y formación (43,56,94-98) ha supuesto mejoras relevantes en el manejo multidisciplinar del paciente afecto de esta patología, con el consecuente descenso de la tasa de recurrencia local y por ende del incremento en la supervivencia global de vida.

La ETM implica una meticulosa resección de todo el tejido linfograso que rodea al recto, incluido en la fascia pélvica visceral, asegurando de esta manera, que el tumor y su drenaje linfático sea resecado de forma completa. Este procedimiento, está basado en la noción de la diseminación de focos tumorales a nivel de la zona lateral del mesorrecto, área que no se extirpaba en la resección anterior clásica, y que podrían originar la recidiva local tras la cirugía del CR.

Se trata de una precisa disección cortante hemostática, no roma, bajo visión directa a través de un plano avascular, el denominado "*holy plane*" (64), situado entre la fascia parietal pélvica y visceral mesorrectal, sin dañar las estructuras vasculares y nerviosas adyacentes, atendiendo a sus dos premisas fundamentales: resección tumoral completa y preservación funcional.

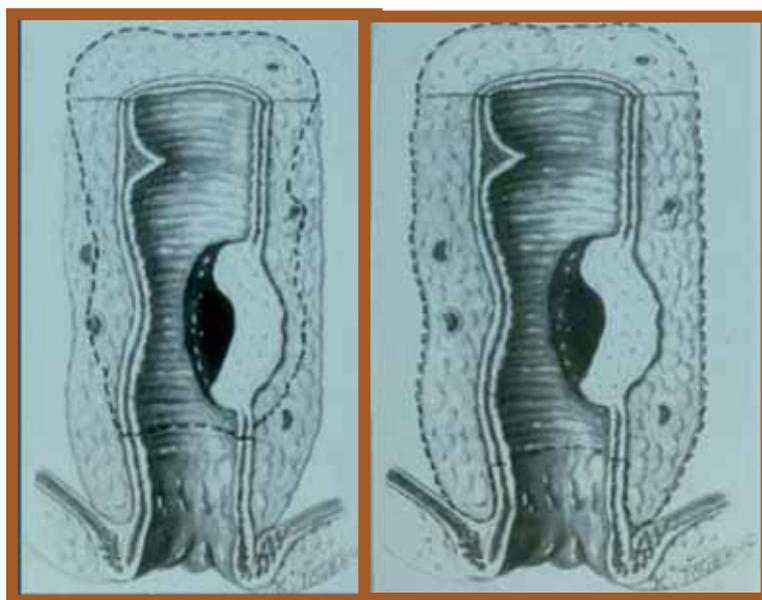


Figura 6. A: Disección roma del mesorrecto. B: Disección cortante del mesorrecto adecuada.

Los **principios de la ETM** son los siguientes:

- Separación cortante del tejido graso mesorrectal situado la fascia presacra y la fascia del mesorrecto bajo visión directa con escisión de los ligamentos laterales; la separación de la cara anterior se lleva a cabo entre el recto y la próstata entre la fascia Denonvilliers en los hombres o entre fascia rectovaginal en las mujeres.
- Ligadura alta de los vasos mesentéricos inferiores.
- En neoplasias situadas en la porción inferior y en cirugías de preservación de esfínter, el margen de resección distal libre aceptado debe ser de 1 a 2 cm.
- Preservación del plexo nervioso autónomo pélvico para mantener la función sexual y urinaria, disminuyendo así la morbilidad quirúrgica.

La popularización de la ETM supuso una significativa reducción de la tasa de recurrencias locales tras la cirugía del cáncer de recto, de 20-45 % a alrededor de un 10% actual, sólo con ETM y descenso hasta el 6 % si se añade el tratamiento quimiorradioterápico adyuvante (29).

Actualmente es la técnica considerada "*gold standard*" en el tratamiento del CR y se indica como parte de una RAB en los pacientes con adenocarcinoma de recto medio y bajo.

1.3.3 Cáncer de recto y cirugía laparoscópica. Medicina basada en la evidencia.

1.3.3.1 Estado actual en el abordaje laparoscópico del cáncer de recto

Paralelamente a la introducción e implementación de la ETM en el cáncer de recto por vía abierta, emerge la factibilidad de la cirugía laparoscópica en la práctica diaria.

En el desarrollo de la cirugía laparoscópica colorectal se ha comprobado que existen áreas cuyo tratamiento laparoscópico son más favorables por sus localizaciones anatómicas (colon sigmoide, colon derecho) respecto a otras regiones (ángulo esplénico, colon descendente, recto), en que la movilidad o inaccesibilidad de la lesión dificultan la técnica.

En los últimos años se ha podido progresar en la cirugía laparoscópica del recto, y especialmente, a nivel de los segmentos rectales medio y bajo considerados técnicamente más complejos. El acceso laparoscópico es especialmente interesante, ya que permite conseguir los objetivos primordiales en el tratamiento del CR, cómo son la ETM y la preservación nerviosa pélvica, gracias a la mejor visualización y magnificación endoscópica, lo que permite una cuidadosa y precisa disección (21).

Recientemente, la publicación del COLOR II (103) , un estudio internacional, randomizado y multicéntrico en fase III, que incluyó 1103 pacientes y en el que participaron 30 hospitales de 8 países, puso de manifiesto que la cirugía laparoscópica para el cáncer de recto es segura y oncológicamente equivalente a la cirugía abierta.

A pesar de su demostrada garantía oncológica, la cirugía del cáncer de recto por laparoscopia es una técnica compleja, técnicamente difícil y que requiere una dilatada curva de aprendizaje. Y por este motivo, es sumamente útil definir aquellos factores responsables de su complejidad, para intentar minimizarlos.

1.3.3.2 Influencia de las características anatómicas pélvicas en el abordaje laparoscópico del cáncer de recto.

En la cirugía del CR localizado en el tercio medio e inferior del recto, aspectos como la movilización de la tumoración o la sección del cabo distal puede ser especialmente dificultosos, en función de las características anatómicas del paciente.

La dificultad técnica en la movilización rectal está determinada, en contraposición con la cirugía laparoscópica del colon extrarectal, por el hecho de la inserción de la ampolla rectal en la pelvis menor y el volumen tumoral del recto que impiden la obtención, en ocasiones, de un adecuado espacio para proceder en su disección.

Las dimensiones de la pelvis menor varían sustancialmente entre el hombre y la mujer, y obviamente, la dificultad operatoria dependerá a su vez del tamaño tumoral y, en el caso del hombre, también influirá el tamaño de la próstata.

La situación clínica, relativamente frecuente en el CR del caso de un varón con la pelvis estrecha, tumoración rectal de mediano tamaño e hipertrofia prostática condiciona una especial dificultad al abordaje laparoscópico, especialmente en el momento de la movilización y en la transección del cabo distal. Ello conlleva una gran variabilidad en el tiempo operatorio, así como unos índices de conversión superiores al 17% en grupos con amplia experiencia y series de casos seleccionados.

En un estudio previo, nuestro grupo pudo demostrar mediante la reconstrucción en 3D de la pelvis y el análisis pelvimétrico y volumétrico de su contenido, que las condiciones anatómicas locales y las características patológicas del tumor pueden afectar e influenciar la evolución pre y postoperatoria inmediata tras el abordaje laparoscópico del CR. De modo que, las dimensiones del tumor poseen capacidad predictiva de la necesidad de conversión a cirugía convencional, a la vez que el género del paciente o el

diámetro entre el sacro y el pubis predicen la duración de la intervención (Targarona et al, Ann Surg, 2008) (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis multivariable de las características clínicas, anatómicas y patológicas tras la reconstrucción anatómica en 3-Dimensiones de la pelvis y su contenido.

	Variables dependientes	p	OR
Longitud tumoral craneo-caudal	Conversión a cirugía abierta	<0.04	1.5
Longitud púbica-coccígea	Tiempo operatorio	<0.005	
Sexo	Tiempo operatorio	<0.009	
IMC	Morbilidad	<0.02	1.2

Éste y otros estudios publicados posteriormente demuestran claramente que las características loco-regionales de la pelvis y del tumor juegan un papel crucial en el desarrollo de la intervención sobre el recto por laparoscopia.

El hecho de que las dimensiones pélvicas y patológicas dificulten la realización de la intervención por laparoscopia, permite suponer que en algunas situaciones, estas mismas condiciones anatómicas pueden interferir en la obtención de un espécimen oncológicamente adecuado.

Partiendo de esta hipótesis, se origina el presente trabajo que tiene como objetivo determinar si determinadas variables preoperatorias, entre las que se encuentran medidas pelvimétricas obtenidas mediante RMN, influyen en la obtención de una pieza de ETM óptima.

1.4 Importancia de la anatomía patológica en el cáncer de recto

A pesar de las mejoras experimentadas en los últimos años en el tratamiento tanto quirúrgico como oncológico del CR, la cifra no despreciable de recurrencias locales (RL) continúa siendo un desafío para las unidades especializadas en dicha patología (61,62).

La RL tras la cirugía curativa condiciona graves problemas, tanto a nivel de morbilidad, con el consecuente deterioro de la calidad de vida del enfermo, como a nivel de mortalidad, siendo la supervivencia media tras el diagnóstico de la misma de 6-7 meses sin tratamiento (59, 60).

En esta línea de estudio, varios trabajos han demostrado que la probabilidad de RL guarda correlación con dos parámetros anatomopatológicos claramente definidos: la integridad de la superficie mesorrectal y la distancia del tumor al margen de resección radial o circunferencial (MRC).

Así, E. García-Granero *et al.* analizaron 359 muestras de ETM con la finalidad de definir la existencia de factores predictivos de RL, en contexto del estudio auditado *MAME (Macroscopic assessment of mesorectal excision)* (130), determinando como factores independientes: la afectación del MRC, la obtención de un mesorrecto incompleto, la pobre diferenciación tumoral y la afectación ganglionar. Igualmente, el análisis multivariante demostró cómo único factor independiente de inadecuada resección mesorrectal los casos sometidos a amputación abdomino-perineal.

Este conocimiento nos permite identificar aquellos pacientes que podrían presentar mayor riesgo de desarrollo posterior de RL y ofrecerles el esquema terapéutico multidisciplinar más adecuado.

1.4.1 Calidad del mesorrecto

En gran medida, la calidad de la exéresis quirúrgica, puede ser valorada por la calidad del espécimen de resección obtenido.

Como demostraron Quirke y Nagtegaal en sus estudios, la graduación de la integridad del mesorrecto es un poderoso indicativo de la correlación de la RL (11,52), abogando por la teoría de la diseminación lateral como principal origen de la difusión de los nidos tumorales.

Categorizaron en 3 niveles el estado macroscópico del mesorrecto tras la realización de la ETM en la cirugía del CR con intención curativa (Tabla 3 y Figura 2). De esta manera, el patólogo tiene la labor de ejercer como auditor en la valoración de la calidad del espécimen de resección (53, 54, 55).

Tabla 5. Clasificación del estado del mesorrecto establecida por Quirke.

TIPOS DE PLANO	Características
PLANO DE LA MUSCULAR PROPIA (MESORRECTO POBRE O INCOMPLETO)	Poca cantidad de mesorrecto con defectos en el mismo que llegan hasta la muscular propia o un margen de resección circunferencial irregular irregular pero que alcanzan la muscular propia
PLANO INTRAMESORRECTAL (PARCIALMENTE COMPLETO)	Este plano tiene una cantidad moderada de mesorrecto, pero con superficie irregular y efecto cono moderado. No se evidencia ningún área de muscular propia.
PLANO DEL MESORRECTO (ÓPTIMO O COMPLETO)	Este plano presenta un mesorrecto completo, aunque se evidencien pequeñas irregularidades de la superficie lisa del mismo. Si existen defectos, deben tener una profundidad máxima de 5 milímetros. No hay efectos de cono en el margen distal.

La evaluación macroscópica de la pieza de resección tras la ETM guarda correlación significativa con la aparición de recurrencias locales. Pacientes con mesorrectos incompletos presentan un 36.1% de recidivas frente a un 20.3% en los especímenes con mesorrecto completo. Aunque la calidad mesorrectal está estrechamente ligada a la afectación del MRC, su examen macroscópico es especialmente importante en pacientes con márgenes negativos.

A lo largo de estos últimos años, numerosos artículos publicados han tenido como objetivo identificar aquellos elementos que podrían ser responsables de un mesorrecto de pobre calidad (56,57). Especial mención requiere el trabajo publicado por Leonard y su grupo, demostrando en el contexto de un estudio multidisciplinar nacional (PROCARE) que el índice de masa corporal (IMC), la ausencia de *downstaging* tras la neoadyuvancia, la cirugía laparoscópica y el índice de conversión a cirugía abierta, y la AAP, eran en el análisis multivariable factores independientes de una escisión mesorrectal incompleta (58).

1.4.2 Estatus del margen de resección circunferencial

El margen de resección circunferencial (MRC) también llamado margen radial o mesentérico, se define como el margen de tejidos blandos perineales más próximo al punto de infiltración tumoral máxima. Se considera afecto si la distancia del tumor al mismo, la presencia de metástasis ganglionares o focos tumorales mesorrectales es inferior a 1 mm.

La afectación del MRC está condicionada principalmente por la intención quirúrgica (curativa o paliativa), el tipo de cirugía (AAP o RAB) la calidad de la ETM y la experiencia del cirujano (41,42), de modo que la positividad de dicho margen puede variar entre 48 % hasta un 15 % en función de la destreza del operador, teniendo por lo tanto este aspecto un gran impacto, tal y como demostró Birbeck *et al* (30).

Otro aspecto que condiciona el estatus del margen circunferencial es el tipo de resección practicada. En las principales series publicadas, la afectación del MRC es superior en las intervenciones de AAP (43, 132-133). Este fenómeno podría ser explicado por la complejidad técnica y el “efecto cono o cintura” (Morson’s waist); ocasionado por una disección excesiva entre el plano de los músculos elevadores del ano y el mesorrecto distal. En la actualidad, la AAP es una técnica quirúrgica en retroceso, llegando a constituir menos del 10% de la cirugía rectal en centros especializados (37). Sin embargo, es importante destacar la propuesta realizada por Holm, que contempla que la posición en “prono” permite una exposición pélvica excelente, una disección de arriba hacia abajo con visión directa y permite la obtención de un espécimen cilíndrico de mayor calidad. Aunque actualmente no se dispone de evidencia científica clara sobre la superioridad oncológica de la AAP en posición prono sobre la AAP en posición supino (130, 131).

La positividad del margen de resección radial está fuertemente relacionada con el incremento de RL, como ha sido demostrado en varios estudios publicados desde la pasada década. Cabe destacar, el trabajo publicado por Nagtegaal y colaboradores (46), dónde se demuestra, en una serie de 656 pacientes intervenidos de CR con intención curativa, que un margen radial igual o menor a de 2 mm se asocia con un riesgo de recurrencia local del 16% en comparación con el 5,8% en los pacientes con un margen radial superior a 2mm y que el valor pronóstico del estado del MRC es independiente de la clasificación TNM.

En conclusión, se puede afirmar que MRC es un factor indicativo de la calidad de la ETM y un crítico factor pronóstico, así como un elemento clave en la decisión terapéutica de la administración de tratamiento neoadyuvante (38,39,40) y adyuvante, indicándose la quimio-radioterapia postoperatoria si se evidencia afectación del MRC en la pieza quirúrgica.

1.5 Factores predictivos de la dificultad técnica y de la calidad del mesorrecto tras el abordaje del cáncer de recto por laparoscopia.

1.5.1 Factores de dificultad técnica

De forma habitual y de manera objetiva, la dificultad de la técnica quirúrgica laparoscópica se puede expresar en términos de duración de la intervención, cantidad de pérdida sanguínea y tasa de conversión a cirugía abierta.

Existen factores que a priori pueden teóricamente incrementar la dificultad de la cirugía laparoscópica rectal, como son: el sexo masculino, un IMC elevado, el estadio tumoral avanzado, la fibrosis tras la administración de RT neoadyuvante o las medidas antropométricas del paciente.

La pelvis masculina, más estrecha y profunda que la femenina, condiciona un escenario poco propicio para las maniobras laparoscópicas, debido principalmente a la limitación de los grados de movimiento de los instrumentos que ocasiona. De la misma manera la obesidad, el tamaño del tumor y el desarrollo de fibrosis cicatricial inducida por RT condicionan obstáculos para el éxito del abordaje mínimamente invasivo.

Durante la era de la cirugía abierta, el impacto que la anatomía de la pelvis producía sobre la ETM no suscitó un gran interés, y los resultados de los escasos estudios que se realizaron mostraron aspectos en ocasiones contradictorios, tal y como se puede apreciar en la *Tabla 6*. A medida que se difundió la cirugía laparoscópica en el cáncer de recto, el interés sobre identificar variables relevantes responsables de la complejidad de la técnica fue en aumento (ver *Tabla 6*)

El primer artículo que evaluó la influencia de los factores dificultadores de la ETM abordada por laparoscopia fue publicado por Akiyoshi y colaboradores, en 2009 (biblio). Consta de una serie consecutiva de 79 pacientes afectados de neoplasia de recto bajo intervenidos exclusivamente por laparoscopia, excluyendo las

amputaciones abdominoperineales. Se analizaron diversas variables y, las que demostraron tener carácter predictivo para la dificultad del cáncer de recto abordado por laparoscopia fueron el IMC, la distancia del tumor al margen anal y su profundidad y la distancia ente la sínfisis púbica y el coxis.

Luján y colaboradores, en un estudio randomizado en el que se comparaban pacientes afectos de cáncer de recto medio y bajo intervenidos por cirugía abierta y laparoscópica, identificaron cómo tres factores responsables de la dificultad en el abordaje laparoscópico: la localización anatómica del recto, la necesidad de realizar una ETM y la conservación de estructuras nerviosas y esfínteres. Este trabajo puso de manifiesto que la similitud de complicaciones entre la cirugía abierta y la mínimamente invasiva, así como ausencia de diferencias oncológicas entre los dos procedimientos. Otro artículo a destacar, es el desarrollado por Killen y colaboradores en 2010. En este trabajo, los parámetros que incrementaban de forma significativa el riesgo y la dificultad de la cirugía del cáncer de recto por laparoscopia fueron: los antecedentes de cirugía abdominal previa, los tumores bajos, cercanos al margen anal, un alto IMC, la RT neoadyuvante y una menor distancia intertuberosa medida mediante RMN.

Con la finalidad de estratificar resultados y comparar estudios, Veenhof y colaboradores categorizaron la cirugía laparoscópica rectal atendiendo a la dificultad técnica, creando un sistema de puntuación. En una serie de 50 pacientes compararon cuatro variables clínicas preoperatorias –género, IMC, altura tumoral, administración de RT preoperatoria con cuatro resultados operatorios - tiempo intraoperatorio, pérdida sanguínea, VAS (*visual analogue score*) y la radicalidad oncológica, llegando a la conclusión que la cirugía laparoscópica comporta mayor grado de complejidad en varones, obesos, con tumores bajos y que han recibido radioterapia. Estos trabajos y su resumen en la Tabla 6 permiten concluir, que los parámetros que contribuyen al incremento de la complejidad de la cirugía laparoscópica en el cáncer de recto son, principalmente, el género, la altura tumoral, el IMC y las medidas antropométricas de la pelvis, según las principales series publicadas.

Tabla 6. Resumen de los estudios en la cirugía abierta que examinan predictivos de la dificultad de TME

Author	Year	n	Approach	Conversion	CRM +	Predictive Factors	LR
Bretagnol	2005	144	Lap.	14%	6%	ns	1,4%
Laurent	2009	471	Lap/Open	15%	7%/6%	Tumour stage, 3,9%/5,5% quality of resection, surgical morbidity	
Leonard	2010	266	Lap/Open	3,7%	9,4%	surgeon, women, BMI, lower rectal cancer, Lap and converted resection, APR, negative clinical nodal status, absence of downstaging after QT-RT	ns
Biondo	2010	209	Lap	22%	9,6%	ns	ns
Ogiso	2011	50	Lap	0%	0%	ns	ns
Garlipp	2012	4606	Lap?	ns	ns	Advanced age, tumour height, pT, intraoperative complications, monopolar pelvic dissection technique, surgeon case volume	59,1%
Rullier	2013	404	ns	-	10%	APR, CRM +	6%

1.5.2 Factores de la calidad de la escisión total del mesorrecto

Muchos estudios han tratado de demostrar las ventajas del abordaje laparoscópico en la TME. En cuanto a los resultados a corto plazo, varias series y ensayos prospectivos aleatorizados en manos de cirujanos expertos han demostrado las ventajas clínicas postoperatorias inmediatas del abordaje mínimamente invasivo. Estos trabajos también han verificado que las características de los especímenes patológicos obtenidos por la vía laparoscópica son similares a los obtenidos en la cirugía abierta. Sin embargo, cuando se analiza la calidad de las muestras en un ámbito más general, los resultados no parecen ser tan optimistas (Estudio PROCARE). Si bien es cierto, los resultados de los grandes ensayos aleatorizados prospectivos sobre la evolución del cáncer de recto abordado por laparoscopia a largo plazo, están en proceso y aún no se sabe con certeza si existen diferencias en la incidencia de RL entre los enfoques abiertos y laparoscópicos.

A pesar de las ventajas de la disección de la técnica laparoscópica, ésta puede resultar especialmente compleja en ciertas situaciones, presentando una tasa de conversión de hasta el 25% según series. En un estudio anterior hemos investigado los factores que han incidido en el resultado clínico inmediato, mostrando que el IMC, el tamaño del tumor y el género tuvo una influencia significativa en el tiempo quirúrgico, la conversión y la morbilidad de los pacientes intervenidos de cáncer de recto por laparoscopia. Estos hallazgos anteriores puede permitir establecer la hipótesis de que las dificultades técnicas intraoperatorias pueden tener un impacto en la calidad de la muestra patológica.

El propósito del presente estudio fue investigar los factores que pueden obstaculizar el abordaje laparoscópico en el cáncer rectal y por lo tanto, dificultar la obtención de un espécimen de resección deseable.

Tabla 7. Resumen de los estudios en cirugía abierta que examinan factores predictivos de calidad de TME

Autor	año	n	Abordaje	Conversion	CRM +	Factor predictive	RL
Birbeck	2002	586	Open	-	28,2%	Stage, tumour height	17,9%
Salerno	2007	186	Open	-	9,6%	Tumour height	ns
Jeyarajah	2007	287	Open	-	ns	Operative procedure of anterior resection, male gender, CRM +	6,3%
Baik	2008	100	Open	-	12%	Narrow obstetric conjugate, interspinous distance.	ns
Garcia-Granero	2009	294	Open	-	13,9%	Inferior rectum tumour, APR	6,1%
Laurent	2009	471	Lap/Open	15%	7%/6%	Tumour stage, quality of resection, surgical morbidity	3,9%/5,5%
Leonard	2010	266	Lap/Open	3,7%	9,4%	surgeon, women, BMI, lower rectal cancer, Lap and converted resection, APR, negative clinical nodal status, absence of downstaging after QT-RT pelvic dissection technique, surgeon case volume	ns

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La dificultad técnica en el abordaje laparoscópico del CR está determinada de forma primordial por las características anatómicas de la pelvis menor y los aspectos patológicos del tumor. Estos factores pueden influir en la obtención de un espécimen anatomopatológico adecuado, comprometer la radicalidad del procedimiento y consecuentemente el pronóstico oncológico.

El conocimiento de factores predictivos de la calidad del mesorrecto en función de las características anatómicas y patológicas del paciente permitiría seleccionar los casos más favorables para este tipo de abordaje, establecer contraindicaciones o predecir la necesidad de conversión a cirugía abierta.

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Los **objetivos** del presente estudio consiste en:

1. Determinar si existen **factores predictivos**:

1.1 Clínicos

1.2 Antropométricos

1.3 Intraoperatorios

1.4 Anatomopatológicos

que puedan dificultar la obtención de un mesorrecto oncológicamente óptimo tras el abordaje laparoscópico en el cáncer de recto. En especial interés respecto al estado del margen de resección circunferencial y a la valoración macroscópica del mesorrecto.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Descripción de la muestra

Se trata de un estudio prospectivo, en el que se recoge de forma consecutiva todos los pacientes afectos de adenocarcinoma de recto a menos de 12 cm del margen anal, con preservación esfinteriana, intervenidos mediante abordaje laparoscópico con intención curativa, entre enero de 2010 y julio de 2012, por la Unidad de Coloproctología del Servicio de Cirugía General y Digestiva del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

4.1.1 Criterios de inclusión

Todos los pacientes diagnosticados de adenocarcinoma de recto a menos de 12 cm de margen anal y con preservación esfinteriana intervenidos mediante cirugía laparoscópica con intención curativa.

4.1.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con tumor estadiado como T1 y tratados con escisión local.
- Pacientes con tumor estadiado como T4.
- Pacientes sometidos a AAP.
- Tumor rectal con perforación u obstrucción.
- Cualquier contraindicación mayor para la cirugía laparoscópica.

Los pacientes y sus pruebas diagnósticas y complementarias fueron evaluadas por el **Comité de Cáncer Colorrectal** del Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau, con la finalidad de discutir y diseñar la estrategia terapéutica a llevar a cabo. Dicho

Comité está compuesto por un quipo multidisciplinar constituido por: cirujanos, oncólogos médicos y radioterapeutas, radiólogos y anatomopatólogos.

Todos los pacientes fueron informados del tipo de cirugía y de sus posibles complicaciones, firmando en todos los casos el correspondiente consentimiento informado. Este estudio cumple los principios éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Todas las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por el mismo Equipo de Cirugía Colorrectal, formado por cinco cirujanos especializados con una experiencia de más de 25 operaciones de cirugía laparoscópica avanzada cada uno.

El día previo a la cirugía se administró a todos los pacientes solución de polietileno-gicol (GoLITELY®) disuelta en 2 litros de agua como preparación mecánica intestinal (49,50) asociado a una dieta sin residuos estricta realizada en domicilio durante los 7 días previos a la intervención quirúrgica.

4.1.3 Variables estudiadas

Se estudiaron variables relacionadas con el paciente, la pelvimetría medida por RMN preoperatoria, el acto operatorio y el tumor (ver tabla 8)

Para el estudio estadístico se tomaron como variables dependientes los dos aspectos anatomopatológicos más aceptados: la calidad del mesorrecto en la pieza de ETM y la afectación o indemnidad del MRC.

Tabla 8. Variables estudiadas

-Variables clínicas:

Edad

Sexo

Índice de masa corporal

Altura tumoral (cm) (medición mediante colonoscopia)

Tratamiento neoadyuvante

cTNM

-Variables relacionadas con la cirugía:

Tiempo operatorio (min)

Pérdidas hemáticas intraoperatorias (mL)

Conversión a cirugía abierta

-Variables antropométricas (pelvimetría. Medidas por RMN):

Promontorio-pubis (mm)

Sacro-pubis (mm)

Intertuberoso (mm)

Promontorio-subsacro (mm)

Ángulo promontorio-subsacro (mm)

Nivel máximo y mínimo ántero-posterior (AP) y latero-lateral (LL) del tumor (mm)

Volumen tumor (cc)

Volumen próstata (cc)

Distancia a la fascia del mesorrecto (cc)

-Variables anatomopatológicas:

Tamaño tumoral (cm)

Ganglios linfáticos disecados

Ganglios linfáticos positivos

Distancia margen distal (cm)

Distancia margen proximal (cm)

Distancia margen radial (cm)

Calidad del mesorrecto

pTNM/ pyTNM

4.2 Evaluación preoperatoria

4.2.1 Estadificación preoperatoria

A todos los pacientes se les realizó una anamnesis completa, exploración física con tacto rectal, FCC y toma de biopsias, TC y RMN. De acuerdo con el protocolo de Cáncer Colorrectal de nuestro hospital, los pacientes con estadio II-III recibieron un ciclo largo de radio-quimioterapia preoperatoria (Dosis de RT de 45 Gy en 28 fracciones diarias dirigidas al tumor y ganglios linfáticos pélvicos, y capecitabina (Xeloda®) en dosis de 300 mgr/m²/día durante los días de administración de la RT) (1). En los pacientes tratados con la terapia neoadyuvante, una resonancia magnética se repitió inmediatamente antes de la cirugía para determinar la presencia de *downsizing o downstaging*. En los pacientes tratados con radioquimioterapia preoperatoria, las mediciones pelvimétricas se obtuvieron de la RMN practicada tras el tratamiento neoadyuvante.

4.2.2 Pelvimetría

Se efectuaron cortes axiales, sagitales y coronales en secuencia potenciada en T1 desde las crestas ilíacas hasta ambas tuberosidades isquiáticas con un grosor de corte de 5 mm. Posteriormente se realizaron cortes de un grosor de 3 mm de alta resolución potenciados en T2 sobre el tumor. Se optimizó la orientación de los planos en relación a la orientación espacial del tumor. No se administró contraste endovenoso.

Una vez adquirida la imagen, se grabó la exploración en un disco óptico y se enviaron las imágenes a una estación de trabajo independiente Philips® Viewforum donde se efectuaron reconstrucciones multiplanares en los planos sagital, axial y oblicuo, recogiendo las siguientes medidas en una hoja de trabajo protocolizada :

-Variables antropométricas :

- Promontorio-retropúbica
- Subsacro-retropúbica
- Promontorio-subsacro
- Ángulo promontorio-subsacro
- Diámetros lateral máximo (axial oblicuo)
- Diámetros máximos de la pelvis en la localización del tumor
- Diámetros mínimos de la pelvis en la localización del tumor
- Diámetro cráneo-caudal del tumor
- Diámetro lateral del tumor
- Diámetro antero-posterior del tumor
- Diámetro cráneo-caudal de la próstata
- Diámetro lateral de la próstata
- Diámetro antero-posterior de la próstata

Se practicó un cálculo volumétrico de la pelvis menor, la ampolla rectal, el tumor y la próstata mediante software específico (OsiriX® Imagin Software DICOM Viewer, Apple, Cupertino, CA, USA). La reconstrucción en 3D se efectuó a partir del archivo informático en formato DICOM obtenido directamente durante la realización de la RMN.

4.3 Procedimiento quirúrgico

4.3.1 Colocación del paciente

El paciente se coloca en posición de Lloyd-Davies con los brazos pegados al cuerpo. Se prepara el campo quirúrgico estéril de forma adecuada, previa limpieza de la zona, desde la línea mamaria hasta la región inguinal, con clorhexina en solución alcohólica 0.5% (10), y rasurado si fuera preciso.



Figura 7. Colocación del paciente en Trendelenburg para realizar ETM.

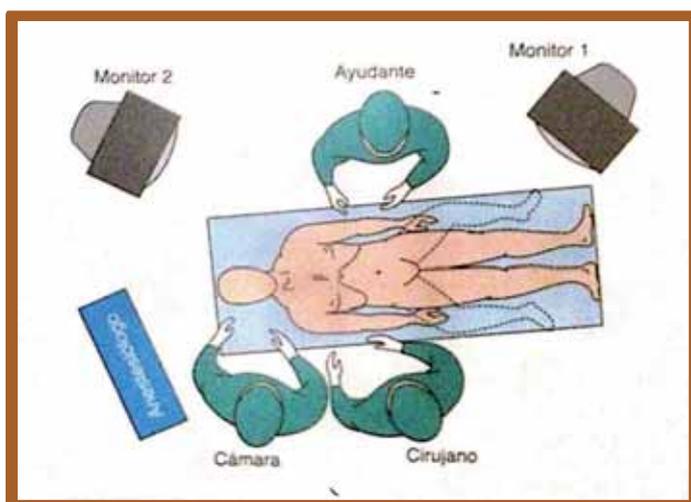


Figura 8. Disposición del equipo quirúrgico para la realización de la cirugía laparoscópica del cáncer de recto. Esquema extraído de la *Guía Clínica de la Asociación Española de cirujanos. Cirugía Endoscópica*. 2ª Edición. Arán.

El cirujano se sitúa a la derecha del paciente y el ayudante a la izquierda. El asistente de cámara se ubica a la derecha del cirujano. La enfermera instrumentista dispone la mesa quirúrgica con el material necesario, a nivel de la extremidad inferior derecha del paciente y el monitor se emplaza en la extremidad inferior izquierda.

Una vez completado el CheckList por todos los miembros del equipo quirúrgico se procede al inicio de la intervención (9).

4.3.2 Material necesario

El material necesario para desarrollar la cirugía consta de:

- Trocares (ver esquema):
 - Trocar A: Es el trocar óptico. Tiene 12 mm de diámetro. Se coloca por encima del ombligo o a 20 cm por encima del pubis.
 - Trocar B: Es un trocar de 5 mm, situado sobre la línea-medio clavicular a la altura del ombligo. Recibe una pieza de presión atraumática utilizada durante la disección del recto y colon sigmoide, así como durante la movilización del ángulo esplénico del colon.
 - Trocar C: Es un trocar de 5mm, localizado a unos 10 cm por debajo del trocar B. Se utiliza como operador en la disección del recto y el sigma y como separador al descender el ángulo esplénico. Puede substituirse al final de la cirugía por un trocar de 12 mm, con la finalidad de introducir la grapadora lineal.
 - Trocar D: Es un trocar de 5 mm situado en la línea medio-clavicular izquierda a nivel del ombligo. Usualmente se utiliza como separador,

excepto para la movilización del ángulo esplénico que actúa como operador.

- Trocar E: Es un trocar de 5 mm. Se sitúa a 8-10 mm en la línea media por encima del pubis. Se emplea como separador, aunque puede reemplazarse por un trocar de 12 mm para efectuar la disección del recto bajo.
- Trocar F: Es un trocar de 5 mm que se coloca sobre la línea medio-clavicular derecha por debajo del reborde costal. Es un trocar separador, a través del cual se introduce una pinza atraumática, que permite separar el intestino delgado hacia afuera con la finalidad de obtener una correcta exposición del ligamento colo-epiploico durante el descenso del colon izquierdo.

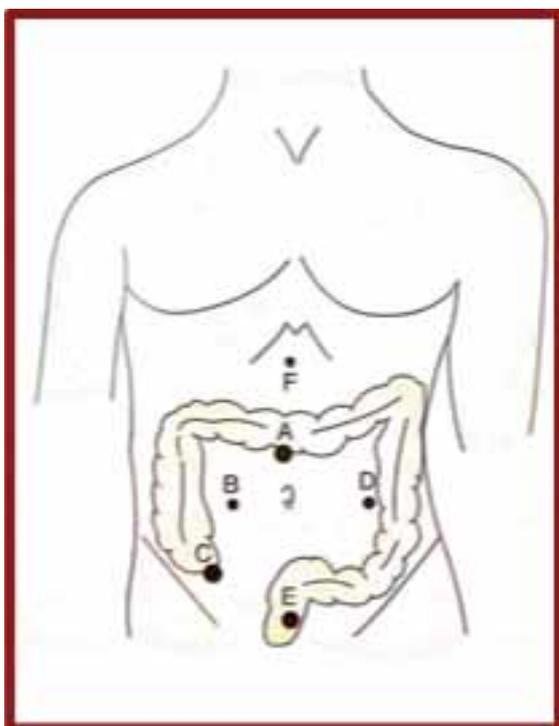


Figura 9. Colocación de los trócares para la realización de RAB laparoscópica. Esquema extraído de la *Guía Clínica de la Asociación Española de cirujanos. Cirugía Endoscópica. 2ª Edición.* Arán.

- Aguja de Veress
- Óptica de 0º o 30 º: La elección de un tipo de angulación u otro dependerá de las preferencias del cirujano y de la experiencia del asistente de cámara.
- Pinzas de prensión atraumáticas (tipo *clinch*)
- Tijera monopolar
- Sutura mecánica lineal cortante (ENDOPATH® Endo-Cutter or Echelon60® (Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH)
- Sutura mecánica circular: “*purse-string*” 29 mm (Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH)
- Clipadora o clips para hemostasia vascular
- Sistema de irrigación-aspiración con povidona yodada (129)
- Generadores de sellado vascular
- Protector plastificado de incisión de pared abdominal (Alexis® wound protector. Applied Medical Resources. 0373WEB0511

Figura 10. Material quirúrgico necesario para la realización de RAB laparoscópica.



4.3.3 Técnica quirúrgica

La intervención se inicia con la minuciosa exploración de la cavidad abdominal, visualizando de forma directa el parénquima hepático, peritoneo y otras estructuras susceptibles de presentar lesiones inadvertidas durante las pruebas complementarias preoperatorias.

Con la finalidad de conseguir una óptima exposición de los vasos mesentéricos inferiores, se coloca al paciente en posición de Trendelenburg, se valora el estado del colon sigmoide y se decide la necesidad, en función de la longitud y el aspecto del mismo, de la movilización del ángulo esplénico del colon. Pues, en caso de optar por dicha maniobra es conveniente realizarla en primer lugar (26).

4.3.3.1 Control vascular

Se consigue la tensión de los vasos mesentéricos inferiores con la tracción anterior del colon sigmoide. Se incide a nivel del mesosigma a una distancia de 1cm por encima de la arteria ilíaca derecha, accediendo a un plano avascular situado entre el mesosigma y el retroperitoneo, sin lesionar el plexo hipogástrico superior y nervios preaórticos. Se disecan y se aíslan los vasos mesentéricos inferiores y se seccionan previa hemostasia entre *clips*. En este momento, la tracción de los mismos, nos permitirá realizar una disección lateral, respetando el uréter izquierdo y los vasos gonadales.

4.3.3.2 Disección del mesorrecto

La disección del mesorrecto se inicia caudalmente en su parte posterior a la altura del promontorio y lateral derecha. La tracción del recto hacia el hipocondrio izquierdo del paciente expone la superficie posterior y lateral derecha del mesorrecto, sobre la cual se realizará una disección cortante con electrocauterio por fuera de la fascia mesorrectal, sin lesionar la fascia parietal presacra para evitar la lesión del plexo venoso presacro y su consecuente hemorragia. A continuación, se procederá a la tracción del recto hacia el hipocondrio derecho, con

la finalidad de abordar la parte lateral izquierda tras liberar el sigma de la fascia de Toldt. Esta disección en sentido medial a lateral permite un mayor control de los nervios hipogástricos que se sitúan en las zonas laterales, entre el mesorrecto y la fascia parietal. Clásicamente, en el momento de la disección lateral se practicaba la ligadura de las llamadas aletas laterales del recto. Durante la disección de la zona lateral mesorrectal, se puede apreciar un engrosamiento de la grasa debido a la existencia de los vasos hemorroidales medios en esta localización. Se prosigue la disección con el abordaje de la cara anterior, prestando minuciosa atención en la preservación de la cápsula próstato-peritoneal de Denonvilliers y de la pared posterior vaginal. Se completará la liberación distalmente hasta alcanzar la unión anorrectal determinada por la fascia de Waldeyer.

4.3.3.3 Sección del recto

Una vez completada la liberación del recto en toda su circunferencia, se procede a la comprobación de la localización de la lesión mediante tacto rectal y lavado del muñón con soluciones citolíticas (povidona yodada) (33, 34,36). Para un óptimo grapado, es imprescindible que la disección distal al tumor haya sido íntegra en la totalidad de la circunferencia. La sección se realiza introduciendo una endograpadora lineal a través del trocar C.

4.3.3.4 Extracción de la pieza

Se practica una incisión púbica transversa (Pfannenstiel) de 5 cm de longitud y se protege con un dispositivo plástico, para extraer la pieza de resección quirúrgica. Se prepara el cabo proximal intestinal, se sutura la incisión accesoria y se crea de nuevo el neumoperitoneo.

4.3.3.5 Confección de la anastomosis

La anastomosis se practica con grapadora circular Premium CEEA Covidien® de 29 mm, asegurando los principios básicos de correcta vascularización y ausencia de tensión. Se colocará un drenaje aspirativo (Blake®) en el espacio pélvico. En los pacientes que han recibido radioterapia neoadyuvante, en tumores situados en recto bajo (a menos de 5cm) y en aquellos casos que se ha tenido dificultades en el momento de la construcción de la anastomosis, se confecciona una ileostomía lateral en fosa ilíaca derecha.

4.4 Examen anatomopatológico

4.4.1 Evaluación macroscópica

Las piezas de resección se remitieron en fresco al Servicio de Anatomía Patológica.

Una vez recibidas se valoró el estado macroscópico del mesorrecto, según los criterios establecidos por Quirke (12) (ver tabla 9). Se obtuvieron fotografías de la cara anterior y posterior de la pieza.

Tabla 9. Clasificación del estado del mesorrecto establecida por Quirke.

TIPOS DE PLANO	Características
PLANO DE LA MUSCULAR PROPIA (MESORRECTO POBRE O INCOMPLETO)	Poca cantidad de mesorrecto con defectos en el mismo que llegan hasta la muscular propia o un margen de resección circunferencial irregular irregular pero que alcanzan la muscular propia
PLANO INTRAMESORRECTAL (PARCIALMENTE COMPLETO)	Este plano tiene una cantidad moderada de mesorrecto, pero con superficie irregular y efecto cono moderado. No se evidencia ningún área de muscular propia.
PLANO DEL MESORRECTO (ÓPTIMO O COMPLETO)	Este plano presenta un mesorrecto completo, aunque se evidencien pequeñas irregularidades de la superficie lisa del mismo. Si existen defectos, deben tener una profundidad máxima de 5 milímetros. No hay efectos de cono en el margen distal.



Figura 11. Valoración de la calidad del mesorrecto según el esquema propuesto por Quirke. A: Plano del mesorrecto (mesorrecto óptimo). B: Plano intramesorrectal (mesorrecto parcialmente completo). C: Plano de la muscular propia (mesorrecto incompleto).

Se tiñó con el margen radial del espécimen con tinta china negra, permaneciendo posteriormente en formol al 10% 24 horas, para su fijación.



Figura 12. Tinción del margen de resección circunferencial con tinta china.

Posteriormente, se procedió a su adecuada apertura en sentido longitudinal hasta la zona marcada con tinta indeleble, en la que se practicaron secciones coronales. Se describió, desde el punto de vista macroscópico, las características morfológicas del tumor (forma, ulceración), el tamaño (en tres dimensiones), el nivel macroscópico de invasión (mucosa, submucosa, muscular propia, subserosa, serosa, estructuras adyacentes) y la distancia a los bordes quirúrgicos de sección, así como las lesiones asociadas (pólipos, divertículos).

Una vez fijada la pieza de resección se practicaron secciones transversales del mesorrecto de 5 mm de grosor y se midió la distancia del tumor más cercana al margen de resección circunferencial (pintado con tinta china).



Figura 13. Secciones coronales de 5 mm de grosor para valorar la distancia del MRC a la fascia mesorrectal.

Se empleó la disección manual habitual o técnica clásica para la identificación y aislamiento de los ganglios linfáticos del mesorrecto, y su posterior estudio microscópico (22,23,24). La AJCC recomienda el análisis, de al menos, 12 ganglios linfáticos para considerar la estadificación “N” (ganglios linfáticos regionales) como factor pronóstico independiente (25,87,88). Si el número de ganglios estudiados no alcanza la cifra establecida por las organizaciones especializadas, se procederá a realizar un aclaramiento químico de la grasa con solución esclerosante de Carnoy o se incluirá histológicamente la totalidad del tejido mesorrectal (128).

4.4.2 Evaluación microscópica

Tras la tinción de las laminillas con Hematoxilina-Eosina, se procedió al diagnóstico histopatológico de la lesión. Se describió el tipo histológico, incluyendo en nuestra serie tan solo los adenocarcinomas.

Se señaló el grado histológico de la neoplasia (bajo grado: 50% de formación glandular y alto grado: <50% de formación glandular), la extensión microscópica de la invasión tumoral (mucosa, submucosa, muscular propia,

subserosa o tejido perirectal, perforación o invasión de estructuras adyacentes), existencia o no de invasión venosa, angiolinfática o perivascular y distancia en milímetros de la zona de máxima penetración tumoral al margen de resección

circunferencial tomándose como invadido si la distancia a la neoplasia es menor o igual a 1 mm y libre si es mayor a 1mm.

Se especificó también la indemnidad o afectación de los límites tubulares, proximal y distal.

En referencia al estatus de los márgenes quirúrgicos, se utilizó la clasificación **R** que indica la existencia de tumor residual (55):

- **-Rx: No se pueden evaluar la presencia de tumor residual.**
- **-R0: Ausencia de tumor residual. Todos los márgenes quirúrgicos están libres de tumor.**
- **-R1: Presencia de tumor residual microscópico.**
- **-R2: Presencia de tumor residual macroscópico.**

Se examinaron los ganglios diseccionados, indicando el número de ganglios metastásicos sobre el total, el tamaño de los afectados (presencia de macrometástasis), así como el estado de la cápsula (integridad).

El patólogo realizó una estadificación con los datos de los que dispone (*p*-TNM. Ver tabla 3) pudiendo ser esta modificada por el clínico en función del conjunto de los datos del paciente (*c*-TNM). En este trabajo se ha utilizado la versión 7^a de la clasificación TNM UICC/AJCC (129).

En todos los especímenes de los pacientes sometidos a tratamiento neoadyuvante, se indicó el grado de regresión tumoral siguiendo la sistemática descrita por Mandard *et al* (7,8).

Tabla 10. Grado de regresión tumoral en piezas resecadas tras radioterapia preoperatoria

GRADO REGRESIÓN	Características histológicas
GR1	Ausencia de carcinoma
GR2	Raras células cancerosas residuales
GR3	La fibrosis predomina sobre los nidos cancerosos
GR4	Los nidos residuales predominan sobre la fibrosis
GR5	Ausencia de cambios regresivos

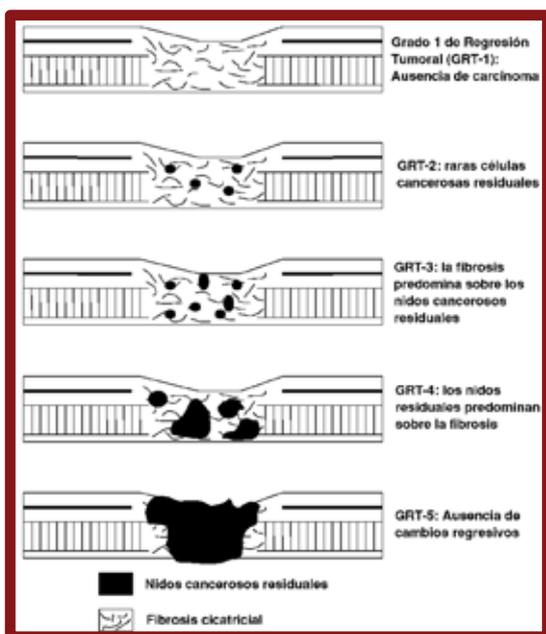


Figura 14. Grados de regresión de Mandard. Tomado de *Mandard AM et al. Cancer 1994;73:2680.*

Todos los datos resultantes del estudio anatomopatológico, se incluyeron en una hoja de recogida de datos que se integra en la historia clínica del paciente.

4.5 Análisis estadístico

Se procedió a la descripción de cada variable, facilitando el porcentaje y número de casos para las variables categóricas y el valor promedio (media aritmética) y la desviación típica (dt) para las variables cuantitativas.

Se estudiaron las posibles relaciones entre variables, para ello se facilitó una tabla de contingencia cuando ambas variables a relacionar eran categóricas y la inferencia de las posibles diferencias halladas se llevó a cabo mediante test exacto de Fisher.

En el caso de relacionar una variable cuantitativa con una categórica se facilitó los descriptivos mencionados (media y dt) en cada grupo generado por la variable categórica. La inferencia en este caso se llevó a cabo mediante un análisis de la varianza (ANOVA) y en caso de resultados significativos y cuando tenga sentido,

test post-hoc. Cuando se relacionaron dos variables cuantitativas, el estudio se llevó a cabo mediante el cálculo del coeficiente de determinación (r^2) con su correspondiente nivel de significación. Finalizado el estudio bivariante se procedió mediante una aproximación multivariante. Las variables implicadas en esta aproximación fueron aquellas que hallan mostrado una clara significación estadística o una tendencia a la significación. Este proceder se ha escogió para evitar la sobre parametrización de los modelos multivariantes. El modelo de regresión que se seleccionó en función, como es lógico, de la naturaleza de la variable dependiente; así en el caso de variable dicotómicas (por ejemplo: recidiva si/no) se empleó la regresión logística, y en el caso de variables cuantitativas (por ejemplo: tiempo operatorio) regresión lineal múltiple. En todos los casos la aproximación utilizada fue bilateral y el nivel de significación se fijó en un 5%. El software empleado para éstos análisis fue el paquete estadístico SPSS (en la actualidad se posee la versión 18.0; SPSS. Inc. Chicago, IL).

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 Resultados relacionados con las características demográficas y clínicas de la población estudiada.

La serie consta de 68 pacientes diagnosticados de adenocarcinoma de recto localizado a menos 12 cm del margen anal y con preservación esfinteriana, intervenidos mediante abordaje laparoscópico, entre enero de 2010 y julio de 2012, con intención de curativa.

Respecto a la distribución por sexos, el 54.4% (n=37) fueron hombres y el 45.6% (n=31) mujeres, con una edad promedio de 70 años (rango 43-91).

La media del IMC fue de 26 (rango 19.3-36.4, DE 3.6).

La distancia media del tumor del tumor al margen de resección anal, medido por colonoscopia, fue de 7.7 cm. (DE 2.6).

El 69% (n=47) de los paciente recibió tratamiento neoadyuvante con quimiorradioterapia (ciclo largo), frente a un 31% (n=21) cuyo primer acto terapéutico fue la cirugía, tras la decisión llevada a cabo por el comité multidisciplinario de cáncer rectal de nuestro centro.

TABLA 11. Características demográficas globales

	Global	DE
n	68	
Media edad (años)	70	11.2
Sexo (h/m)	37 (54.4%)/31 (45.6%)	-
Media altura tumor FCC (cm)	7,7	2.6
Media IMC (kg/m2)	26	3.6
Terapia neoadyuvante (Sí/No)	47(69%)/21(31%)	-

5.2 Resultado según las características de la cirugía

La distribución de la técnica quirúrgica realizada se muestra en la figura 16. En todos los enfermos se llevó a cabo una ETM con intención curativa. La técnica más frecuente fue la resección anterior baja con ileostomía de protección. En un 92.7 % de las cirugías se confeccionó anastomosis, con o sin ileostomía protectora, y en un 7.3 %, según la decisión intraoperatoria del cirujano, se llevó a cabo una intervención de Hartmann. Se realizó ileostomía de protección en 45 (66.1 %) pacientes.

El tiempo quirúrgico medio fue de 203.53 minutos (rango 105-540, DE 69.5) y la conversión a cirugía abierta fue necesaria en el 13.2% (n=9) de los pacientes, siendo la disección dificultosa por pelvis estrecha la causa más frecuente (n=7/9.2%) seguida de la presencia no sospechada de T4 (n=2/3.7%). Los casos convertidos fueron abordados por una incisión de Pfannenstiel transversal después del control y sección de los vasos sigmoideos por vía laparoscópica.

La cantidad media de pérdidas sanguíneas fue de 222.8 cc (DE 206.5), mayor en el grupo de las RAUB con colostomía. La mortalidad intraoperatoria fue del 0%.

Tabla 12. Resultados intraoperatorios.

	Global	DE
n	68	
Media tiempo operatorio (min)	203.5	69.5
Media pérdidas hemáticas (cc)	222.8	206.5
Conversión	9(13.2%)	-
Media de estancia hospitalaria (días)	12	

5.3 Resultados del estudio pelvimétrico mediante RMN

La tabla 13 pone de manifiesto las medidas de la pelvis y del tumor rectal obtenidas a través de RMN.

Consideramos necesario remarcar, que aquellos pacientes que recibieron tratamiento neoadyuvante (69 % de nuestra serie), fueron sometidos a una segunda RMN dos semanas antes de la cirugía. Sobre esta última prueba de imagen, se practicaron en estos enfermos las medidas pelvimétricas y volumétricas.

Table 13. Medidas pelvimétricas por RMN (mm)

	n=68	SD
Promontorio-pubis	105.6	9.7
Sacro-pubis	110.7	16.3
Intertuberoso	103.3	15.4
Promontorio-subsacro	103.0	17.7
Ángulo promontorio-subsacro	134.7	15.4
Nivel máximo AP tumor	121.3	14.2
Nivel mínimo AP tumor	112.0	13.5
Nivel máximo LL tumor	118.9	9.9
Nivel mínimo LL tumor	104.5	13.3
Volumen del tumor (cc)	24.8	24.2
Volumen próstata (cc)	36.8	19.9
Distancia a la fascia mesorrectal	9.1	6

5.4 Resultados anatomopatológicos de las muestras de ETM.

Los resultados anatomopatológicos se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 14. Características anatomopatológicas de las piezas de resección de ETM.

n	68
Tamaño tumoral (cm)	3.7
Ganglios linfáticos aislados	11
Ganglios linfáticos afectados	0.4
Invasión del margen distal	1 (1.1 %)
Invasión CRM (<1mm)	7 (9.7%)
Mesorrecto completo	53 (79.1 %)
Mesorrecto casi completo + mesorrecto incompleto	14 (20.9 %)

El tamaño medio de los adenocarcinomas fue de 3.7 cm (DE 1,9). El MRC fue positivo, menor o igual a 1 mm, en 14 piezas de ETM (16 %) y en 1 (1 %) espécimen se evidenció afectación del margen de resección distal. La distancia media del margen de resección distal fue de 3.3 cm (DE 2.1). El promedio de ganglios linfáticos aislados fue de 11.1 (DE 5.9) y en 0.4 (DE 1,2) estuvieron invadidos por adenocarcinoma.

La calidad macroscópica del mesorrecto fue evaluada y clasificada según la propuesta establecida por Quirke, Según dicha distribución, la muestra del actual estudio se distribuye en un 70 % de especímenes dotados de un mesorrecto completo, 12 % casi completo y 19% incompleto. En las muestras de resección, no se evidenció ninguna con perforación tumoral.

5.5 Recidivas y seguimiento

En nuestra serie, sólo dos pacientes, un hombre y una mujer, desarrollaron una RL. El diagnóstico se realizó por TC y la RL se diagnosticó a los 14 y 13 meses respectivamente, tras la cirugía curativa. En ambos casos, el MRC de la pieza de ETM fue positivo. Estos pacientes fueron discutidos en el Comité de Tumores Rectales, desestimándose cualquier tipo de tratamiento, falleciendo a los 7 y 4 meses del diagnóstico de RL. La media de seguimiento global fue de 24.5 meses (rango 24-9).

No se han detectado en nuestros pacientes implantes metastásicos en la incisión de entrada de los trócares durante el periodo de seguimiento del estudio.

5.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico de nuestra muestra de pacientes se realizó en base a intención de tratamiento, implicando el análisis e inclusión de todos los pacientes sin importar su conversión o no a cirugía abierta.

5.6.1 Análisis bivariante

5.6.1.1 Factores predictivos para positividad del MRC.

El análisis bivariante mostró que la positividad del MRC estaba directamente relacionada con la profundidad del tumor, categoría *T* de la clasificación *TNM*, ($p = 0.04$) y la magnitud del ángulo formado por el eje promontorio-subsacro ($P = 0.02$ IC 2.3-33.8). Así mismo, se objetivó una tendencia estadística respecto a la relación de la condición del MRC con el tamaño de la próstata ($P = 0.07$ IC -0.8 a 12.6) (Tabla 16).

No se demostró ninguna correlación significativa entre la positividad del MRC con ninguna de las variables clínicas ni quirúrgicas incluidas en el análisis.

Table 15. Resultados obtenidos en el análisis bivalente

VARIABLES DEPENDIENTES	FACTORES PREDICTIVOS	p	IC
MRC	pT	0.04	-
	Ángulo	0.02	2.3-33.8
	Promontorio-subsacro		
Calidad del mesorrecto	pT	0.05	-
	Distancia	0.05	-0.39-19.6
	promontorio-subsacro		

IC: intervalo de confianza

Tabla 16. Factores relacionados con el estado del MRC en pacientes intervenidos de cáncer de recto por laparoscopia.

Variables analizadas	MRC+ n=7 (10.4%)	MRC- n=60(89.6%)	p
Edad (años)	74 (DE 14.3)	68 (DE 10.7)	0.34
Sexo			
Hombres	3(43)	34(57)	0.48
Mujeres	4(57)	26(43)	
IMC	25(SD 3.5)	26 (SD 3.5)	0.2
Tratamiento neoyuvante			
Sí	3 (43)	44 (73)	0.1
No	4 (57)	16 (27)	
Tiempo operatorio (min)	186.7(DE 21)	206 (DE 73)	0.1
Pérdidas hemáticas (ml)	221.4(DE 91)	225 (DE 217)	0.93
Conversión			
Sí	2(29)	7(12)	0.23
No	5(71)	53(88)	
Promontorio-pubis (mm)	100 (DE 9)	106(DE 9.7)	0.1
Sacro-pubis (mm)	108.3(DE 10.2)	110.9(DE 17)	0.56
Intertuberoso(mm)	99.5(DE 16)	103.5(DE 10)	0.52
Promontorio-subsacro(mm)	101.1(DE 18)	103.3 (DE18)	0.76
Ángulo promontorio-subsacro	118.5(DE 17)	136.6(DE 14)	0.03
Nivel máximo AP tumor (mm)	117.2(DE 10)	118.9(DE 10)	0.41
Nivel mínimo AP tumor (mm)	1098.8(DE 15)	112.1(DE 13)	0.57
Nivel máximo LL tumor (mm)	117.2(DE 10)	118.9(DE 10)	0.69
Nivel mínimo LL tumor (mm)	101.1(DE 18)	104.5 (DE 13)	0.63
Volumen del tumor (cc)	27.7(DE 19)	24.7 (DE 25)	0.71
Volumen próstata (cc)	27.3(DE 11)	37.3(DE 20)	0.07
Distancia a la fascia mesorrectal (mm)	7.3 (DE 5)	9.2 (DE 6)	0.37

Sonia Fdez Ananín

Ganglios linfáticos aislados	11.5 (DE 6.4)	10.3 (DE 5.2)	0.6
Ganglios linfáticos afectados	1.7 (DE 2.2)	0.3 (DE 1.1)	0.1
Invasión del margen distal	1.7 (DE 1.6)	2.8 (DE2.1)	0.1

DE: Desviación estándar; AP: anteroposterior; LL: latero-lateral

Los valores entre parentesis son porcentajes, a menos que se especifique lo contrario.

5.6.1.2 Factores predictivos para calidad del mesorrecto.

La variable dependiente calidad del mesorrecto fue estadísticamente significativa con respecto a la profundidad del tumor, categoría *T* de la clasificación *TNM* ($P < 0.05$), y la distancia entre el promontorio-subsacro ($P < 0.05$ -0.39-19.6) (Tabla 8).

No se evidenciaron otras variables clínicas, pelvimétricas o quirúrgicas relacionadas con la calidad macroscópica del mesorrecto en la pieza de resección de ETM.

Table 17. Factores relacionados con la calidad macroscópica del mesorrecto en pacientes intervenidos de cancer de recto por laparoscopia.

Variables analizadas	ETM óptimo n=53	ETM subóptimo n=14	p
Edad (años)	68(SD11.6)	72(SD9.8)	0.17
Sexo			
Hombres	29(54.7)	7(50)	0.77
Mujeres	24(45.3)	7(50)	
IMC	26(DE 3.3)	25(DE 4.7)	0.83
Tratamiento neoadyuvante			
Si	36 (67.9)	10 (71.4)	0.9
No	17 (32.1)	4 (28.6)	
Tiempo operatorio (min)	200.5(DE 59.4)	216.4(DE 102.5)	0.57
Pérdidas hemáticas (ml)	212.2(DE 171)	271.4(DE 312)	0.5
Conversión			
Sí	6(11.3)	3(21.4)	0.38
No	47(88.7)	11(78.6)	
Promontorio-pubis (mm)	106 (DE 10)	103.6 (DE 8.9)	0.38
Sacro-pubis (mm)	111.7 (DE 11)	106.5 (DE 22,6)	0.51
Intertuberoso (mm)	104.3 (DE 13.9)	102.5(DE 17.6)	0.71
Promontorio-subsacro (mm)	104.9 (DE 18)	95 (DE 15.2)	0.05
Ángulo promontorio-subsacro	134.3 (DE 14.8)	136.2 (DE 18.3)	0.73
Nivel máximo AP tumor (mm)	120.8 (DE 13.1)	121.86 (DE 17.9)	0.84
Nivel mínimo AP tumor (mm)	112.1 (DE 13.4)	110.29 (DE13.5)	0.64
Nivel máximo LL tumor (mm)	118.75 (DE 10.8)	119.1 (DE 6.4)	0.84
Nivel mínimo LL tumor (mm)	104.1 (DE 14)	105.2 (DE10.9)	0.76
Volumen del tumor (cc)	22.6(DE 25.3)	33.6 (DE 18.4)	0.79

Tesis Doctoral

Volumen próstata (cc)	38.36 (DE 21)	30.5 (DE 16.6)	0.48
Distancia a la fascia mesorrectal (mm)	9.6 (DE 5.9)	6.7 (DE 5.6)	0.11
Ganglios linfáticos aislados	10.1(DE4.8)	12.4 (DE 6.7)	0.2
Ganglios linfáticos afectados	0.4 (DE1.3)	0.6 (DE 1.6)	0.6
Invasión del margen distal	2.8 (DE 2.1)	2.4 (DE 1.8)	0.5

DE: Desviación estándar; AP: anteroposterior; LL: latero-lateral

Los valores entre parentesis son porcentajes, a menos que se especifique lo contrario.

5.6.2 Análisis multivariante

El análisis de regresión logística, incluyendo las variables que fueron significativas en el análisis bivariante, así como las variables consideradas clínicamente relevantes, determinó cómo única variable independiente para el determine el estado del MRC, el ángulo promontorio-subsacro fue la única ($p = 0.012$ OR 0.91 IC 0.85-0.91) (Tabla 18).

La regresión logística no evidenció relación significativa para ninguna de las variables incluidas en el modelo en relación a la variable dependiente calidad del mesorrecto. Tan solo se apreció una tendencia ($P 0.09$ OR 0.97 IC 0.94 a 1) en relación a la distancia del eje promontorio-subsacro.

Table 18. Resultados obtenidos en el análisis multivariante

Variable dependiente	Factor predictivo	p	OR	CI
MRC	Ángulo Promontorio-subsacro	0.012	0.91	0.85-0.91

6. DISCUSIÓN

6.DISCUSIÓN

6.1 Aspectos generales

Ya en la era de la cirugía abierta, el abordaje del CR suponía una técnica compleja. Su localización en el interior de la pelvis ósea, la necesidad de preservación de estructuras las vásculo-nerviosas y la escasez de material tecnológico adecuado para llevar a cabo la transección rectal, confería a este procedimiento una considerable dificultad.

Asimismo, la elevada tasa de recidivas locales tras el tratamiento quirúrgico, la notable morbilidad y la limitada supervivencia, plantearon la necesidad de modificar el manejo de esta patología.

Desde que en los años ochenta, Heald *et al* divulgaran la escisión total del mesorrecto como técnica quirúrgica estándar, para los tumores de recto medio y bajo, asociado a la posterior introducción del tratamiento neoadyuvante, el esquema terapéutico y los resultados en el CR han experimentado un giro de 180°.

En gran medida, este progreso se debe a la aparición de programas auditados, prospectivos y multicéntricos que han demostrado que la implantación de proyectos de formación y entrenamiento mejoran los resultados (94-98).

Paralelamente a la implantación universal de la ETM como “*gold standard*” en el tratamiento del CR, emerge el abordaje laparoscópico en el cáncer de colon.

Los buenos resultados oncológicos en cáncer de colon, demostrados en diversos metaanálisis (99-102) que resumen los resultados de trabajos prospectivos randomizados, y los avances tecnológicos y en la ergonomía del instrumental, animó a la comunidad científica a reproducir los resultados en el CR.

No ha sido hasta la publicación, durante este año de las conclusiones del esperado estudio multicéntrico internacional randomizado, COLOR II (103) cuándo se puede afirmar que la cirugía laparoscópica en el CR presenta, en manos

de cirujanos expertos, una seguridad oncológica similar a la cirugía abierta, disfrutando de los beneficios en la recuperación que este abordaje ofrece.

De todos modos, cabe destacar, que aunque factible oncológicamente, la laparoscopia en el CR es especialmente dificultosa. Debido a su localización anatómica, requiere una larga curva de aprendizaje y es en extremo demandante. De modo, que pensamos, que es útil definir factores predictivos que la faciliten.

En esta línea, la mayoría de las series publicadas de CR laparoscópico se han centrado principalmente en la viabilidad y reproducibilidad del procedimiento, además pocas son puramente laparoscópicas y la mayoría analizan factores relacionados con la dificultad de cirugía y las complicaciones postoperatorias, y no muchas tienen interés en las características patológicas.

Por otro lado, el impacto definitivo sobre la tasa de RL y supervivencia libre de enfermedad aún no es muy conocida, debido a que los estudios impulsados a largo plazo aún no están disponibles. A pesar de que parece que el riesgo es menor de lo esperado, se debe mantener una actitud precavida, ya que es bien conocido que durante la cirugía laparoscópica, el riesgo de diseminación tumoral intraperitoneal se incrementa, y este dato obliga a esperar el resultado de estudios prospectivos randomizados que definan las características clínica de la LR después de cirugías laparoscópicas del CR.

La elaboración de este trabajo, una vez demostrada la garantía oncológica del abordaje laparoscópico en el CR, obedece al interrogante sobre la existencia de factores predictivos de la calidad del mesorrecto que nos permitan seleccionar aquellos casos más favorables para este abordaje o establecer contraindicaciones para el mismo.

6.2 Aspectos demográficos y clínicos

En primer lugar nos gustaría remarcar que en este estudio nos interesamos en el análisis del subgrupo de pacientes con CR que plantean una mayor dificultad técnica, como son los ubicados en los dos tercios inferiores, excluyendo las intervenciones de AAP, y se analizó una lista de parámetros con un valor potencial predictivo en relación con el abordaje laparoscópico del CR.

Las variables dependientes que elegimos para evaluar la calidad de la exéresis quirúrgica fueron las que actualmente están mejor aceptadas en la práctica clínica, como son el estado del MRC y el aspecto macroscópico del mesorrecto, ya que han demostrado un impacto en la tasa de LR y potencialmente en la supervivencia libre de enfermedad.

Con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos, la calidad macroscópica del mesorrecto se subclasificó en 2 grupos: mesorrecto óptimo y subóptimo, que incluye los planos de la muscular propia y el plano intramesorrectal.

Las diferencias anatómicas entre la pelvis masculina y femenina hacen que las mujeres, sean supuestamente, las pacientes más favorables para la cirugía laparoscópica del recto. En general, la estructura ósea de la pelvis es más estrecha y profunda en varones, lo que condicionaría una mayor complejidad para este tipo de abordaje.

Algunos autores han intentado demostrar si estas variaciones anatómicas en relación al género del paciente podían repercutir a nivel de la dificultad técnica y de las complicaciones postoperatorias. Laurent *et al* analizando únicamente factores predisponentes para la conversión y morbilidad, afirmó que los varones presentaban un mayor índice de conversión a cirugía abierta y mayor morbilidad en la cirugía laparoscópica, que las mujeres

Más tarde, Sánchez *et al* (2) en una serie más larga de 239 pacientes intervenidos de neoplasia de recto exclusivamente por laparoscopia, no encontró diferencias estadísticamente significativas entre sexos en relación a las

complicaciones postquirúrgicas. Baik *et al* además estudió factores predictivos influyentes en los resultados anatomopatológicos tras TME, sin evidenciar factores clínicos determinantes, en los que se encontraba el sexo. Los resultados de nuestra serie actual corroboran los obtenidos en estos dos trabajos previos, pues no se han evidenciado diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en relación al estatus del MRC ni a la calidad del mesorrecto.

Otra variable clínica que ha sido objeto de estudio en la cirugía laparoscópica ha sido el IMC. Mientras que un IMC elevado (>25 kg/m²) alerta a los cirujanos expertos en el incremento de dificultad técnica ya que se relaciona directamente con mayor cantidad de pérdida sanguínea y mayor tiempo operatorio, parece ser que esta variable no tiene influencia en el resultado patológico. Si bien, observamos en nuestra serie que los pacientes con mayor IMC tienden a presentar más probabilidad de MRC negativo y mesorrectos más óptimos, no se ha podido demostrar que sea un factor de protección estadísticamente significativo para la consecución de un espécimen de calidad.

La edad del paciente es otra variable clínica poco estudiada. En nuestro trabajo, no se establecieron contraindicaciones por este motivo en materia de abordaje quirúrgico.

En relación a los factores clínicos podemos concluir que aunque si bien pueden dificultar el procedimiento, no se ha demostrado que ninguno afecte, de forma significativa a la obtención de un espécimen de TME adecuado en la cirugía laparoscópica.

6.3 Aspectos quirúrgicos

Al confeccionar el diseño del estudio y establecer los criterios de inclusión, decidimos introducir solamente los adenocarcinomas localizados en el tercio medio e inferior del recto, por ser técnicamente más complejos, y sometidos a RAB o RAUB con ETM. Se optó por no incluir las AAP en dicho trabajo, ya que entendemos que este procedimiento por su específica técnica quirúrgica y por las características del espécimen de resección, no es comparable a la RAB.

No pretendemos analizar cuáles son aquellos factores que proporcionan complejidad al procedimiento, ni tampoco los que influyan sobre las complicaciones de la cirugía, por este motivo, no se comparan diversas técnicas quirúrgicas ni tipos de abordaje.

Sí se estudiaron las relaciones entre los diferentes tipos de resección anterior con ETM practicadas, así se clasificaron las cirugías en cinco subgrupos: resección anterior baja, con ileostomía o con colostomía y resección anterior ultrabaja con ileostomía o con colostomía.

Al comparar las diferentes clases de procedimientos quirúrgicos objetivamos diferencias significativas tanto a nivel de margen radial como de calidad del mesorrecto. La resección anterior baja con ileostomía de protección es la técnica quirúrgica que asociada a mayor proporción de MRC negativo ($p=0.040$) y a una calidad óptima del mesorrecto ($p=0.024$). Mientras que las técnicas que se relacionan con peores resultados patológicos serían las que presentan colostomía. Creemos que en estos resultados, juega un papel fundamental la terapia neoadyuvante, pues se confecciona ileostomía de protección en los pacientes sometidos a quimioradioterapia preoperatoria.

Paradójicamente, el análisis individual de la administración de tratamiento neoadyuvante, no muestra en nuestra serie diferencias estadísticamente significativas en relación a las variables anatomopatológicas estudiadas.

Se ha demostrado la superioridad (color II) de la cirugía laparoscópica frente a la convencional en relación a la menor proporción de pérdidas hemáticas y

por lo tanto menor requerimiento de transfusión. Algunos trabajos realizados en cirugía abierta, afirman que la una menor pérdida sanguínea puede estar asociada a una inferior tasa de RL. Si este concepto se demostrara con estudios a largo plazo, la cirugía laparoscópica podría ser superior también en el ámbito de supervivencia libre de enfermedad. En relación a factores que traducen la dificultad del acto operatorio como pueden ser la duración de la intervención y la cantidad de pérdidas hemáticas, no se encontraron en nuestro estudio diferencias estadísticamente significativas en relación con el margen radial ni la calidad del mesorrecto. Ninguno de los pacientes precisó transfusión intraoperatoria, ni tampoco durante el postoperatorio inmediato.

Son controvertidos los resultados a cerca de la conversión en la cirugía laparoscópica del recto y su posible significado a largo plazo. La tasa en nuestra serie es de 13,2%, cifra que no difiere de las publicadas en series recientes. La conversión en nuestros casos fue debida a la dificultad de disección causada por una pelvis estrecha y en menor caso a la presencia de T4 no esperado.

6.4 Aspectos pelvimétricos

En los últimos años, la viabilidad oncológica a corto plazo de la disección rectal laparoscópica ha sido bien establecida . Pero al mismo tiempo se ha observado que la dificultad intraoperatoria es mayor; debido a que la disección se realiza a través de instrumentos situados en puntos fijos de la pared abdominal (punto de entrada del trócar). Además, se añade el factor de que en algunas situaciones clínicas es particularmente difícil acceder a la parte inferior del recto debido a la profundidad de la pelvis. Por tanto, una pelvis estrecha y las limitaciones de la tecnología disponible en la actualidad hacen que sea difícil llevar a cabo la maniobra fundamental, el "single shot" rectal inferior.

Consideramos que es en esta situación, cuando sería útil saber si las características anatómicas y patológicas juegan un papel en la calidad de la muestra. Sin embargo, los estudios relacionados sobre estos factores son escasos y en ocasiones contradictorios.

Los resultados de nuestro estudio actual, anteriormente expuestos, permiten completar un estudio previamente publicado por nuestro grupo que demostró que la anatomía local afecta directamente el resultado quirúrgico cuando el recto se aborda mediante laparoscopia. En una serie prospectiva de 60 pacientes afectos de cáncer de recto de hasta 15 cm se observó después de una reconstrucción en 3D de la pelvis y su contenido, que la longitud cráneo-caudal del tumor y la distancia entre el subsacro-retropúbico fueron factores con valor predictivo de conversión y de duración del procedimiento quirúrgico. Es decir fueron factores predictivos de la dificultad de la técnica.

Sin embargo, este estudio previo contaba con dos limitaciones destacables; por un lado, el análisis pelvimétrico se llevó a cabo a partir de TC, no de RMN y el otro aspecto, fue la inclusión de tumores rectales altos (hasta 15 cm de margen anal), así como intervenciones de AAP, excluidas en el presente estudio. En el trabajo actual, se utilizó RMN para estadificar los tumores y obtener las medidas pelvimétricas y sólo se incluyeron tumores rectales situados en recto medio y bajo, que son los considerados técnicamente más complejos.

En 2008, Baik *et al.* publicaron un trabajo realizado con 100 pacientes intervenidos de cirugía rectal abierta, analizaron varias medidas antropométricas y concluyeron que un diámetro transversal estrecho (*pelvis inlet*) y la distancia interespinosa (*pelvis outlet*) eran factores independientes predictivos de positividad para CRM. Presentando en su serie una afectación de CRM del 12 %.

En cirugía laparoscópica, el interés por el rol que la pelvimetría desempeña en la dificultad de la técnica y por ende en la calidad de la muestra obtenida, es mayor que en cirugía abierta. Así en 2011, Kim *et al.* publicaron un trabajo basado en el análisis de 74 pacientes intervenidos mediante abordaje laparoscópico con una tasa de conversión del 0 % a cirugía abierta y con una afectación de 4 % de CRM, los factores que fueron determinantes en la calidad de la ETM fueron: la longitud y el ángulo sacro y la estrechez del diámetro intertuberoso.

Una vez demostrado que las medidas pélvicas juegan un papel importante en la dificultad de la técnica, es lógico pensar que también pueden influir en la calidad del espécimen de resección.

De todas las medidas anatómicas de la pelvis analizadas (ver tabla 13), tan sólo fueron estadísticamente significativas el ángulo formado por el promontorio y el subsacro para la variante dependiente MRC y el diámetro entre el promontorio y el subsacro, distancia relacionada también con la profundidad de la pelvis, para la variable anatomopatológica, calidad del mesorrecto.

El análisis multivariante puso en relevancia el carácter protector ($OR < 1$) del ángulo promontorio subsacro respecto al MRC. Esto es, cuanto mayor es el ángulo formado entre estas dos distancias, cuanto más obtuso es, mayor es la probabilidad de obtener un MRC indemne. Convirtiéndose este dato en una medida fundamental a tener en cuenta, ya que el acceso a la pelvis menor, será más dificultoso cuanto más agudo sea el ángulo formado.

Con estos resultados finales, consideramos que la visualización precisa de la anatomía del tumor y la pelvis puede convertirse en el punto focal en la dirección del equipo multidisciplinar del cáncer de recto.

6.5 Aspectos anatomopatológicos

Uno de los desafíos más trascendentes en la cirugía del cáncer de recto, es la aún no despreciable tasa de recidiva local, causa de la mayoría de las defunciones tras cirugía con intención curativa.

La realización de una ETM meticulosa que respete los planos embriológicos adecuados y el incremento del tratamiento neoadyuvante, son los responsables del descenso de las cifras de RL y del aumento de la supervivencia, aspectos comprobados en los diversos programas auditados nacionales (biblio).

La afectación del CRM, un mesorrecto incompleto, la pobre diferenciación tumoral y la positividad ganglionar son los factores establecidos como predictivos de RL (43). Además las variables anatomopatológicas: CRM y el examen macroscópico del mesorrecto, son imprescindibles para la evaluación del resultado de la cirugía, estableciéndose como parámetros que permiten valorar la calidad de la misma.

De manera que tanto las características intrínsecas tumorales como el factor cirujano, acontecen la presencia de RL tras cirugía oncológica del CR.

Ya en la era de la cirugía abierta, los múltiples trabajos publicados, dirigidos a determinar factores relacionados con la calidad de la ETM , mostraron como variables dependientes, los aspectos patológicos anteriormente relacionados: el estadiaje tumoral, la altura y la condición del CRM.

Superponiéndose a la dificultad y a la complejidad que comportaba la realización de una correcta ETM en cirugía abierta, aconteció de forma paralela el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva, y los trabajos previamente realizados se reprodujeron en el nuevo abordaje con los mismos resultados: el estadiaje del tumor y el estado del CRM definen la calidad de la técnica quirúrgica.

Los hallazgos del presente estudio reafirman los expuestos anteriormente. En nuestra serie, el tamaño del tumor primario (T) resultó factor predictivo significativo para las variables MRC y calidad del mesorrecto.

7. RESUMEN

7. RESUMEN

La escisión total del mesorrecto se considera la técnica quirúrgica *gold standard* para la cirugía de cáncer de recto, desde que en 1982 Heald *et al* publicaran un artículo seminal que demostró que este procedimiento era el responsable de un notable descenso en la tasa de recidiva local y consecuentemente un trascendente aumento de la supervivencia. La escisión total del mesorrecto preserva la integridad de la fascia mesorrectal, debido al hecho de que la disección se lleva a cabo siguiendo los planos embriológicos anatómicos, proporcionando así, la obtención de un mesorrecto óptimo y por consiguiente, la reducción de la tasa de la recurrencia en un 5-10% .

En los últimos años, numerosos estudios han tratado de demostrar las ventajas del abordaje laparoscópico en la escisión total del mesorrecto. En relación a resultados a corto plazo, varias series y estudios prospectivos aleatorizados, llevados a cabo por cirujanos especialistas en cáncer de recto, han demostrado las ventajas clínicas postoperatorias inmediatas del abordaje mínimamente invasivo.

De la misma manera, estos trabajos también han documentado que las características de los especímenes patológicos obtenidos por la vía laparoscópica son similares a los obtenidos en cirugía abierta. No obstante, estas conclusiones tan optimistas, son difíciles de lograr en práctica diaria. De todos modos, aún carecemos de los resultados a largo plazo derivados de los ensayos aleatorizados, por lo que aún no se puede determinar si la incidencia de recidiva local difiere según sea el abordaje elegido.

A pesar de las ventajas que ofrece la cirugía laparoscópica, este enfoque puede ser especialmente complejo en ciertas situaciones, tal y cómo refleja la tasa de conversión de hasta 25% publicada en destacadas series. En un estudio anterior, nuestro grupo investigó qué factores afectaban en el resultado clínico

inmediato del cáncer de recto abordado por laparoscopia, concluyendo que tanto el IMC, el tamaño del tumor y el género tienen una influencia significativa en la duración operatoria, la tasa de conversión y la morbilidad. Teniendo en cuenta estos hallazgos previos, nace la hipótesis del trabajo actual, qué consiste en determinar si existen factores preoperatorios, tanto clínicos, quirúrgicos, como pelvimétricos, que puedan tener un impacto en la calidad de las muestras patológicas del cáncer de recto tras el abordaje laparoscópico.

El trabajo actual es un estudio prospectivo formado por una serie consecutiva de pacientes diagnosticados de un adenocarcinoma de recto situado a menos de 12 cm de margen anal, sometidos a escisión total del mesorrecto laparoscópica con preservación esfinteriana e intención curativa, en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau entre enero de 2010 y julio de 2012. Se excluyeron tumores estadiados como T1 o T4, amputaciones abdomino-perineales, tumores perforados u obstructivos y aquellos pacientes que presentaban contraindicación mayor para la cirugía laparoscópica.

Se consideraron más de veinte variables (ver *Tabla 8*) relacionadas con las características clínicas y anatómicas del paciente, con el acto quirúrgico y con el tumor. Como variables dependientes se tomaron dos variables anatomopatológicas ampliamente reconocidas: el margen de resección circunferencial y la integridad macroscópica del mesorrecto. Se llevó a cabo un estudio descriptivo, así como un análisis univariante y multivariante.

¿Cuáles son los principales puntos de interés en este estudio? En primer lugar, nuestras conclusiones ayudan a identificar los casos en los que el mesorrecto está en riesgo y para los que se requiere un cirujano altamente especializado. Además, nuestros resultados relacionados con las mediciones pelvimétricas pueden ser útiles en la programación del acto quirúrgico, ya que ayudan a predecir el tiempo operatorio. En el caso de dificultades intraoperatorias, el conocimiento de los factores obstaculizadores permite considerar al cirujano la conversión a cirugía abierta, seleccionar a priori la técnica de abordaje, o aumentar el cuidado

dissección quirúrgica para evitar el riesgo de lesiones en el mesorrecto. Por último, nuestros datos finales ayudan a seleccionar a los pacientes que podrían beneficiarse de la cirugía laparoscópica y por lo tanto contribuir a la formación y la curva de aprendizaje de los cirujanos jóvenes.

8. CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

1. Tanto las dimensiones de la pelvis cómo la estadificación del tumor son los únicos factores que influyen en la obtención de espécimen de resección adecuado tras la cirugía laparoscópica del cáncer de recto.

1.1 Las variables clínicas: edad, sexo e IMC no están relacionadas de forma estadísticamente significativa con la calidad del specimen obtenido tras el abordaje laparoscópico del cáncer de recto.

1.2 La magnitud del ángulo formado por el eje promontorio-subsacro presenta una relación significativa con el estado del MRC. La distancia entre el promontorio y el subsacro presenta una correlación significativa con la calidad macroscópica del mesorrecto.

1.3 Variables relacionadas con el acto quirúrgico (tiempo operatorio, pérdidas hemáticas, conversión a cirugía abierta) no guardan relación con la calidad de la pieza de ETM obtenida.

1.4 La profundidad del tumor (pT) está directamente relacionada con la afectación del MRC y la calidad macroscópica del mesorrecto.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadificación clínica de York-Mason.

Tabla 2. Sistema de clasificación tumoral pTNM para el cáncer de recto.

Tabla 3. Correlación estadios pTNM y su correspondiente supervivencia a los 5 años (20, 21).

Tabla 4. Análisis multivariable de las características clínicas, anatómicas y patológicas tras la reconstrucción anatómica en 3-Dimensiones de la pelvis y su contenido.

Tabla 5. Clasificación del estado del mesorrecto establecida por Quirke.

Tabla 6. Resumen de los estudios en la cirugía abierta que examinan factores predictivos de la dificultad de TME.

Tabla 7. Resumen de los estudios en cirugía abierta que examinan factores predictivos de calidad de TME.

Tabla 8. Variables estudiadas.

Tabla 9. Clasificación del estado del mesorrecto establecida por Quirke.

Tabla 10. Grado de regresión tumoral en piezas resecaadas tras radioterapia preoperatoria.

Tabla 11. Características demográficas globales.

Tabla 12. Resultados intraoperatorios.

Tabla 13. Medidas pelvimétricas por RMN (mm).

Tabla 14. Características anatomopatológicas de las piezas de resección de ETM.

Tabla 15. Resultados obtenidos en el análisis bivariante.

Tabla 16. Factores relacionados con el estado del MRC en pacientes intervenidos de cáncer de recto por laparoscopia.

Tabla 17. Factores relacionados con la calidad macroscópica del mesorrecto en pacientes intervenidos de cáncer de recto por laparoscopia.

Tabla 18. Resultados obtenidos del análisis multivariante.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema representativo de la división del recto por alturas, en relación al margen anal.

Figura 2. Esquema de la vascularización del recto (derecha), y distribución de los territorios ganglionares (izquierda).

Figura 3. Corte sagital en el que se puede identificar el plano de la fascia propia del recto y de la fascia presacra.

Figura 4. Imagen coronal de RMN, que muestra en la cara posterior del recto zona sólida compatible con neoplasia (flecha). La línea de puntos corresponde a la fascia mesorrectal.

Figura 5. A. Esquema axial de la pelvis con los principales diámetros representados. B. Medidas pelvimétricas en plano sagital de la pelvis.

Figura 6. A: Disección roma del mesorrecto. B: Disección cortante del mesorrecto adecuada.

Figura 7. Colocación del paciente en Trenledemburg para realizar ETM.

Figura 8. Disposición del equipo quirúrgico para la realización de la cirugía laparoscópica del cáncer de recto. Esquema extraído de la *Guía Clínica de la Asociación Española de cirujanos. Cirugía Endoscópica*. 2ª Edición. Arán.

Figura 9. Colocación de los trócares para la realización de RAB laparoscópica. Esquema extraído de la *Guía Clínica de la Asociación Española de cirujanos. Cirugía Endoscópica*. 2ª Edición. Arán.

Figura 10. Material quirúrgico necesario para la realización de RAB laparoscópica.

Figura 11. Valoración de la calidad del mesorrecto según el esquema propuesto por Quirke. A: Plano del mesorrecto (mesorrecto óptimo). B: Plano

intramesorrectal (mesorrecto parcialmente completo). C: Plano de la muscular propia (mesorrecto incompleto).

Figura 12. Tinción del margen de resección circunferencial con tinta china.

Figura 13. Secciones macroscópicas de 5 mm de grosor para valorar la distancia del MRC a la fascia mesorrectal.

Figura 14. Grados de regresión de Mandard. Tomado de *Mandard AM et al. Cancer 1994;73:2680*.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. OncoGuia de còlon i recte. Actualització 2008. Guies de pràctica clínica en càncer de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut.
2. Sánchez-Hidalgo JM, Targarona EM, Martínez C, Hernández P, Balagué C, Trias M. Laparoscopic rectal surgery: does immediate outcome differ in respect to sex? *Dis Colon Rectum*. 2010 Apr;53(4):438-44.
3. Nagtegaal D, Quirke P. What is the role for the circumferential margin in the modern treatment of rectal cancer? *J Clin Oncol*. 2008. 26:303-12.
4. Veenhof AAFA, Engel AF, Van der Peet DL, Sietses C, Meijerink WJHJ, de Lange-de Klerk ESM, Cuesta MA. Technical difficulty grade score for the laparoscopic approach of rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2008. 23:469-475.
5. Ogiso S, Yamaguchi T, Hata H, Fukuda M, Ikai I, Yamato T, Sakai Y. Evaluation of factors affecting the difficulty of laparoscopic anterior resection for rectal cancer: "narrow pelvis" is not a contraindication. *Surg Endosc*. 2011. Jun;25(6):1907-12.
6. Laurent C, Leblanc F, Wütrich P, Scheffler M, Rullier E. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: long-term oncologic results. *Ann Surg*. 2009. Jul;250(1):54-61.
7. Mandard AM, Dalibard F, Mandard JC, Marnay MA, Amar MH, Petiot JF et al. Pathologic assessment of tumor regression after preoperative chemoradiotherapy of esophageal carcinoma. Clinicopathologic correlations. *Cancer*. 1994; 73: 2680-6.
8. Dhadda AS, Dickinson P, Zaitoun AM, Gandhi N, Bessell EM. Prognostic importance of Mandard tumour regression grade following pre-operative chemo/radiotherapy for locally advanced rectal cancer. *Eur J Cancer*. 2011 May;47(8):1138-45.

9. WHO surgical safety checklist and implementation manual. World Alliance for Patient Safety. 2008.
10. Rabih O, Darouiche, Matthew J, Wall Jr, Kamal M.F, Tani, Mary F, Otterson, Alexandra L, Webb M.D, Matthew M, Carrick M.D, Harold J, Miller, Samir S, Awad, Cynthia T, Crosby BS, Michael C, Mosier PhD, Atef AlSharif, David H, Berger. Chlorhexidine-Alcoholol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *Engl J Med.* 2010;362:18-26.
11. Quirke P, Durdey P, Dixon MF, Williams NS. Local recurrence of rectal adenocarcinoma due to inadequate surgical resection: histopathological study of lateral tumour spread and surgical excision. *Lancet.* 1986; ii:996-999.
12. Quirke P, Steele R, Monson J, Grieve R, Khanna S, Couture J, O'Callaghan C, Sun Myint A, Bessell E, Thompson LC, Parmar M, Stephens RJ, Sebag-Montefiore D, on behalf of the MRC CR07/NCIC-CTG C016 trial investigators and the NCRI colorectal cancer study group. Effect of the plane of surgery achieved on local recurrence in patients with operable rectal cancer: a prospective study using data from the MRC CR07 and NCIC-CTG C016 randomised clinical trial. *Lancet.* 2009; 373: 821-28.
13. Lledó Matoses S, García-Granero E, García-Armengol J. Tratamiento quirúrgico y resultados del cáncer de recto. *Cir Esp.* 2003;73(1):25-9.
14. Heald RJ. The "Holy plane" of rectal surgery. *JR Soc Med.* 1988;81:503-508.
15. Lindsey I, Guy RJ, Warren BF, Mortensen NJ. Anatomy of Denonvilliers' fascia and pelvic nerves, impotence and implications for the colorectal surgeon. *Br J Surg.* 2000; 87:1288-1299.
16. Heald RJ, Moran BJ. Embriology and anatomy of the rectum. *Semin Surg Oncol.* 1998; 15:66-71.

17. American Cancer Society.: Cancer Facts and Figures 2013. Atlanta, Ga: American Cancer Society, 2013. Last accessed May 2, 2013.
18. Colon and rectum. In: Edge SB, Byrd DR, Compton CC, et al., eds.: AJCC Cancer Staging Manual. 7th ed. New York, NY: Springer, 2010, pp 143-64.
19. Colon and rectum. In: American Joint Committee on Cancer.: AJCC Cancer Staging Manual. 6th ed. New York, NY: Springer, 2002, pp 113-124.
20. Dukes CE. The classification of cancer of rectum. J Pathol Bacteriol. 1932;35:323-32.
21. Kyriakos M. The President cancer, the Dukes classification, and confusion. Arch Pathol Lab Med. 1985 ;109:1063.
22. Brown HG, Luckasevic TM, Medich DS, Celebrezze, Jones SM. Efficacy of manual dissection of lymph nodes in colon cancer resection. Mod Pathol. 2004;17:402-6.
23. Compton CC. Updated protocol for the examination of specimens from patients with carcinoma de colon and rectum, excluding carcinoid tumors, lymphomas, sarcomas and tumors of the vermiform appendix. A basis for checklists. Arch Pathol Lab Med. 2000;124:1017-25.
24. Martinez Ramos D, Escrig Sos J, Miralles Tena JM, Rivadulla Serrano I, Salvador Sanchis JL. ¿Existe un número mínimo de ganglios linfáticos que se debe analizar en la cirugía del cancer colorectal? Cir Esp. 2008;83(3):108-17.
25. Greene FL, Page DL, Fleming ID, Fritz AG, Balch CM, Haller DG et al. AJCC cancer staging manual. 6 Edition, New York:Springer;2002.
26. Targarona EM, Feliu X, Salvador JL. Cirugía endoscópica. Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos, 2ª Edición. Ediciones Arán. España 2010.
27. López Abente G, Pollan M, Aragonés N, Pérez GB, Hernández BV, Lope V et al. State of cancer in Spain: Incidence. An Sist Sanit Navar .2004;27:165-73.
28. Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery- the clue to pelvic recurrence? Br J Surg. 1982;69(10):613-6.

29. Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet*. 1993;341(8843):1479-82.
30. Birbeck KF, Macklin CP, Tiffin NJ et al (2002) Rates of circumferential resection margin involvement vary between surgeons and predict outcomes in rectal cancer surgery. *Ann Surg*. 235:449-457
31. Phillips RKS. Rectal Cancer. *Colorectal surgery*. London: WB Saunders Company 1998;77-95.
32. Constantinides VA, Cheetham D, Nicholls RJ, Tekkis PP. Is rectal washout effective for preventing localized recurrence after anterior resection for rectal cancer? *Dis Colon Rectum*. 2008 Sep;51(9):1339-44.
33. Simillis C, Mistry K, Prabhudesai A. Intraoperative rectal washout in rectal cancer surgery: A survey of current practice in the UK. *Int J Surg*. 2013 Jun 19. S1743-9191(13)00163-5.
34. Matsuda A, Kishi T, Musso G, Matsutani T, Yokoi K, Wang P, Uchida E. The effect of intraoperative rectal washout on local recurrence after rectal cancer surgery: a meta-analysis. *Ann Surg Oncol*. 2013 Mar;20(3):856-63.
35. Rondelli F, Trastulli S, Cirocchi R, Avenia N, Mariani E, Sciannameo F, Noya G. Rectal washout and local recurrence in rectal resection for cancer: a meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2012 Nov;14(11):1313-21.
36. Fakhoury M, Denoya P. Rectal washout and local recurrence of cancer after anterior resection. *Br J Surg*. 2010 97 1589-1597).
37. Royal College of Surgeons of England (RCSE) and Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland (ACGBI). Guidelines of the management of colorectal cancer. June 1996.
38. Maugham NJ, Quirke P. Modern management of colorectal cancer - a pathologist's view. *Scand J Surg*. 2003 92:11-19
39. Brown G, Richards CJ, Bourne MW et al. Morphologic predictors of lymph node status in rectal cancer with use of high spatial resolution. MR imaging with histopathologic comparison. *Radiology*. 2003 227:371-377
40. Brown G, Radcliffe AG, Newcombe RG et al. Preoperative assessment of prognostic factors in rectal cancer using high-resolution magnetic

- resonance imaging. *Br J Surg.* 2003. 90:355–364
41. Holm T, Johansson H, Cedemark B et al. Influence of hospital- and surgeon-related factors on outcome after treatment of rectal cancer with or without preoperative radiotherapy. *Br J Surg.* 1997;84:657-663.
 42. Martling A, Cedemark B, Johansson H et al. The surgeon as a prognostic factor after the introduction of total mesorectal excision in the treatment of rectal cancer. *Br J Surg.* 2002;89:1008-1013.
 43. García-Granero E, Faiz O, Muñoz E, Flor B, Navarro S, Faus C, García-Botello SA, Lledó S, Cervantes A. Macroscopic Assessment of mesorectal excision in rectal cancer. A useful tool for improving quality control in a multidisciplinary team. *Cancer.* 2009;115:3400-11.
 44. West NP, Finan PJ, Anderin C, Lindholm J, Holm T, Quirke P. Evidence of the oncologic superiority of cylindrical abdominoperineal excision for low rectal cancer. *J Clin Oncol.* 2008;26:3481-3482.
 45. Wibe A, Syse A, Andersen E, Tretli S, Myevold HE, Soreide O. Norwegian Rectal Cancer Group. Oncological outcomes after total mesorectal excision for cure for cancer of the lower rectum: anterior vs. abdominoperineal resection. *Dis Colon Rectum.* 2004;47:48-58.
 46. Nagtegaal ID, Marijnen CA, Kranenbarg EK, van de Velde CJ, van Krieken JH; Pathology Review Committee; Cooperative Clinical Investigators. Circumferential margin involvement is still an important predictor of local recurrence in rectal carcinoma: not one millimeter but two millimeters is the limit. *Am J Surg Pathol.* 2002 Mar;26(3):350-7.
 47. Hermanek P, Junginger T. The circumferential margin in rectal carcinoma surgery. *Tech Coloproctol.* 2005 9:193-200.
 48. Van Cutsem E, Dicato M, Haustermans K, Arber N, Bosset JF, Cunningham D et al. The diagnosis and management of rectal cancer: Expert discussion and recommendations derived from the 9th World Congress of Gastrointestinal

- Cancer, Barcelona, 2007. *Ann Oncol.* 2008;19(Suppl 6):vi1-8.
49. Bertani E, Chiappa A, Biffi R, Bianchi PP, Radice D, Branchi V, Spampatti S, Vetrano I, Andreoni B. Comparison of oral polyethylene glycol plus a large volume glycerine enema with a large volume glycerine enema alone in patients undergoing colorectal surgery for malignancy: a randomized clinical trial. *Colorectal Dis.* 2011 Oct;13(10):e327-34.
50. Bretagnol F, Panis Y, Rullier E, Rouanet P, Berdah S, Dousset B, Portier G, Benoist S, Chipponi J, Vicaut E; French Research Group of Rectal Cancer Surgery (GRECCAR). Rectal cancer surgery with or without bowel preparation: The French GRECCAR III multicenter single-blinded randomized trial. *Ann Surg.* 2010 Nov;252(5):863-8.
51. Adam IJ, Mohamdee MO, Martin IG, Scott N, Finan PJ, Johnston D, Dixon MF, Quirke P. Role of circumferencial margin involvement in the local recurrence of rectal cancer. *Lancet.* 1994;344:707-11.
52. Quirke P,
53. Bosch SL, Nagtegaal ID. The importance of the pathologist's role in assessment of the quality of the mesorectum. *Curr Colorectal Cancer Rep.* 2012;8:90-98.
54. Nagtegaal ID, van de Velde CJ, van der Worp E, Kapiteijn E, Quirke P, van Krieken JH; Cooperative Clinical Investigators of the Dutch Colorectal Cancer Group. Macroscopic evaluation of rectal cancer resection specimen: clinical significance of the pathologist in quality control. *J Clin Oncol.* 2002 Apr 1;20(7):1729-34.
55. Wittekind C, Compton CC, Greene FL, Sobin LH. TNM residual tumor classification revisited. *Cancer.* 2002;94:2511-6.
56. Jeyarajah S, Sutton CD, Miller AS, Hemingway D; Leicester Colorectal Specialist Group. Factors that influence the adequacy of total mesorectal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2007 Nov;9(9):808-15.

57. Baik SH, Kim NK, Lee KY, Sohn SK, Cho CH, Kim MJ, Kim H, Shinn RK. Factors influencing pathologic results after total mesorectal excision for rectal cancer: analysis of consecutive 100 cases. *Ann Surg Oncol.* 2008 Mar;15(3):721-8.
58. Leonard D, Penninckx F, Fieuws S, Jouret-Mourin A, Sempoux C, Jehaes C, Van Eycken E; PROCARE, a multidisciplinary Belgian Project on Cancer of the Rectum. Factors predicting the quality of total mesorectal excision for rectal cancer. *Ann Surg.* 2010. Dec;252(6):982-8.
59. Abulafi AM, Williams NS. Local recurrence of colorectal cancer: the problem, mechanisms, management and adjuvant therapy. *Br J Surg.* 1994 Jan;81(1):7-19.
60. Hogan NM, Joyce MR. Surgical management of locally recurrent rectal cancer. *Int J Surg Oncol.* 2012;2012:464380.
61. Heriot AG, Tekkis PP, Darzi A, Mackay J. Surgery for local recurrence of rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2006 Nov;8(9):733-47.
62. Lopez-Kostner F, Fazio VW, Vignali A, Rybicki LA, Lavery IC. Locally recurrent rectal cancer: predictors and success of salvage surgery. *Dis Colon Rectum.* 2001 Feb;44(2):173-8.
63. MacFarlane Jk, Ryall RD, Heald RJ. Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet.* 1993.;341:457-60.
64. Heald RJ. The 'Holy Plane' of rectal surgery. *J R Soc Med.* 1988 Sep;81(9):503-8.
65. MERCURY Study Group. Extramural depth of tumor invasion at thin-section MR in patients with rectal cancer: results of the MERCURY study. *Radiology.* 2007 Apr;243(1):132-9.
66. Brown G, Radcliffe AG, Newcombe RG, Dallimore NS, Bourne MW, Williams GT. Preoperative assessment of prognostic factors in rectal cancer using high-resolution magnetic resonance imaging. *Br J Surg.* 2003 Mar;90(3):355-64.

67. Brown G, Richards CJ, Bourne MW, Newcombe RG, Radcliffe AG, Dallimore NS, Williams GT. Morphologic predictors of lymph node status in rectal cancer with use of high-spatial-resolution MR imaging with histopathologic comparison. *Radiology*. 2003 May;227(2):371-7.
68. Imaging and management of rectal cancer. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol*. 2007 Dec;4(12):665-76.
69. Beets-Tan RG, Beets GL. Rectal cancer: review with emphasis on MR imaging. *Radiology*. 2004 Aug;232(2):335-46.
70. Akasu T, Iinuma G, Fujita T, Muramatsu Y, Tateishi U, Miyakawa K, Murakami T, Moriyama N. Thin-section MRI with a phased-array coil for preoperative evaluation of pelvic anatomy and tumor extent in patients with rectal cancer. *AJR Am J Roentgenol*. 2005 Feb;184(2):531-8.
71. Kachnic LA, Hong TS, Ryan DP. Rectal cancer at the crossroads: the dilemma of clinically staged T3, N0, M0 disease. *J Clin Oncol*. 2008 Jan 20; 26(3):350-1.
72. Beets-Tan RG, Beets GL, Vliegen RF, Kessels AG, Van Boven H, De Bruine A, von Meyenfeldt MF, Baeten CG, van Engelshoven JM. Accuracy of magnetic resonance imaging in prediction of tumour-free resection margin in rectal cancer surgery. *Lancet*. 2001 Feb 17;357(9255):497-504.
73. MERCURY Study Group. Diagnostic accuracy of preoperative magnetic resonance imaging in predicting curative resection of rectal cancer: prospective observational study. *BMJ*. 2006 Oct 14;333(7572):779.
74. Caldwell WEMH. Classic pages in obstetrics and gynecology. Anatomical variations in the female pelvis and their effect in labor with a suggested classification. *Am J Obstet Gynecol*. 1977 Apr 1;127(7):798.
75. Abitbol MM, Taylor UB, Castillo I, Rochelson BL. The cephalopelvic disproportion index. Combined fetal sonography and x-ray pelvimetry for early detection of cephalopelvic disproportion. *J Reprod Med*. 1991 May;36(5):369-73.
76. Targarona EM, Balague C, Pernas JC, Martinez C, Berindoague R, Gich I, Trias

- M. Can we predict immediate outcome after laparoscopic rectal surgery? Multivariate analysis of clinical, anatomic, and pathologic features after 3-dimensional reconstruction of the pelvic anatomy. *Ann Surg.* 2008 Apr;247(4):642-9.
77. Duffy MJ. Evidence for the clinical use of tumour markers. *Ann Clin Biochem* 2004;41:370-7.
78. Duffy MJ, van Dalen A, Haglund C, Hansson L, Klapdor R, Lamerz R, et al. Clinical utility of biochemical markers in colorectal cancer: European Group on Tumour Markers (EGTM) guidelines. *Eur J Cancer* 2003;39:718-27.
79. Brown AL, Skehan SJ, Greaney T, Rawlinson J, Somers S, Stevenson GW. Value of double-contrast barium enema performed immediately after incomplete colonoscopy. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:943-5.
80. Rockey DC, Paulson E, Niedzwiecki D, Davis W, Bosworth HB, Sanders L, et al. Analysis of air contrast barium enema, computed tomographic colonography, and colonoscopy: prospective comparison. *Lancet* 2005;365:305-11.
81. Winawer SJ, Stewart ET, Zauber AG, Bond JH, Ansel H, Wayne JD, et al. A comparison of colonoscopy and double-contrast barium enema for surveillance after polypectomy. National Polyp Study Work Group. *N Engl J Med* 2000;342:1766-72.
82. Samee A, Ramachandran Selvasekar C. Current trends in staging rectal cancer. *World J Gastroenterol.* 2011 February 21; 17(7): 828–834.
83. Rosman AS, Korsten MAMeta-analysis comparing CT colonography, air contrast barium enema, and colonoscopy. *Am J Med.* 2007 Mar;120(3).
84. Bipat S, Glas AS, Slors FJ, Zwinderman AH, Bossuyt PM, Stoker J. Rectal cancer: local staging and assessment of lymph node involvement with endoluminal US, CT, and MR imaging--a meta-analysis. *Radiology.* 2004

- Sep;232(3):773-83. Epub 2004 Jul 23.
85. Beets-Tan RG, Beets GL, Borstlap AC, Oei TK, Teune TM, von Meyenfeldt MF, van Engelshoven JM. Preoperative assessment of local tumor extent in advanced rectal cancer: CT or high-resolution MRI? *Abdom Imaging*. 2000 Sep-Oct;25(5):533-41.
86. Cho YB, Chun HK, Kim MJ, Choi JY, Park CM, Kim BT, Lee SJ, Yun SH, Kim HC, Lee WY. Accuracy of MRI and 18F-FDG PET/CT for restaging after preoperative concurrent chemoradiotherapy for rectal cancer. *World J Surg*. 2009 Dec;33(12):2688-94. doi: 10.1007/s00268-009-0248-3.
87. Birgisson H, Pahlman L, Gunnarsson U, Glimelius B. Adverse Effects of Preoperative Radiation Therapy for Rectal Cancer: Long-Term Follow-Up of the Swedish Rectal Cancer Trial. *J Clin Oncol* 2005; 23: 8697- 705 108.
88. Kim J, Huynh R, Abraham I, Kim E, Kumar R. Number of lymph nodes examined and its impact on colorectal cancer staging. *Am Surg*. 2006;72:902-905.
89. <http://www.cancer.gov/cancertopics/types/colon-and-rectal>. National Cancer Institute and the National Institutes of Health.
90. Salerno G, Daniels IR, Brown G, Norman AR, Moran BJ, Heald RJ Variations in pelvic dimensions do not predict the risk of circumferential resection margin (CRM) involvement in rectal cancer. *World J Surg*. 2007 Jun;31(6):1313-20.
91. Salerno G, Daniels IR, Brown G, Heald RJ, Moran BJ. Magnetic resonance imaging pelvimetry in 186 patients with rectal cancer confirms an overlap in pelvic size between males and females. *Colorectal Dis*. 2006 Nov;8(9):772-6.
92. Kim JY, Kim YW, Kim NK, Hur H, Lee K, Min BS, Cho HJ. Pelvic anatomy as a factor in laparoscopic rectal surgery: a prospective study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2011 Oct;21(5):334-9.

93. Boyle KM, Petty D, Chalmers AG, Quirke P, Cairns A, Finan PJ, Sagar PM, Burke D. MRI assessment of the bony pelvis may help predict resectability of rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2005 May;7(3):232-40.
94. Harling H, Bülow S, Kronborg O, Møller LN, Jørgensen T; Danish Colorectal Cancer Group. Survival of rectal cancer patients in Denmark during 1994-99. *Colorectal Dis.* 2004 May;6(3):153-7.
95. Wibe A, Møller B, Norstein J, Carlsen E, Wiig JN, Heald RJ, Langmark F, Myrvold HE, Søreide O; Norwegian Rectal Cancer Group. A national strategic change in treatment policy for rectal cancer--implementation of total mesorectal excision as routine treatment in Norway. A national audit. *Dis Colon Rectum.* 2002 Jul;45(7):857-66.
96. Kapiteijn E, Putter H, Van de Velde CJ. Cooperative investigators of the Dutch Colorectal Cancer Group. *Br J Surg.* 2002;89:1142-9.
97. Jessop J, Beagley C, Heald RJ. The Pelican Cancer Foundation and The English National MDT-TME Development Programme. *Colorectal Dis.* 2006 Sep;8 Suppl 3:1-2.
98. Ortiz H, Wibe A, Ciga MA, Lujan J, Codina A, Biondo S; Spanish Rectal Cancer Project. Impact of a multidisciplinary team training programme on rectal cancer outcomes in Spain. *Colorectal Dis.* 2013 May;15(5):544-51.
99. Jackson TD, Kaplan GG, Arena G, et al. Laparoscopic versus open resection for colorectal cancer: a metaanalysis of oncologic outcomes. *J Am Coll Surg.* 2007;204:439-46.
100. Aziz O, Constantinides V, Tekkis PP, et al. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: a meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2006, 13:413-24.
101. Breukink S, Pierie J, Wiggers T. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006, 4:CD005200.
102. Noel JK, Fahrbach K, Estok R, et al. Minimally invasive colorectal resection outcomes: short-term comparison with open procedures. *J Am Coll Surg.* 2007;204:291-307.

103. Van der Pas MH, Haglind E, Cuesta MA, Fürst A, Lacy AM, Hop WC, Bonjer HJ; COLOrectal cancer Laparoscopic or Open Resection II (COLOR II) Study Group. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2013 Mar;14(3):210-8. doi: 10.1016/S1470-2045(13)70016-0. Epub 2013 Feb 6.
104. Serra Aracil X, Bombardó Junca J, Mora López L, Alcántara Moral M, Ayguavives Garnica I, Navarro Soto S. Microcirugía endoscópica transanal (TEM). Situación actual y expectativas de futuro. *Cir Esp.* 2006;80(3):123-32.
105. Lee W, Lee D, Choi S, Chun H. Transanal endoscopic microsurgery and radical surgery for T1 and T2 rectal cancer. *Surg Endosc* 2003; 17:1283-7.
106. Doornebosch PG, Zeestraten E, de Graaf EJ, Hermsen P, Dawson I, Tollenaar RA, Morreau H. Transanal endoscopic microsurgery for T1 rectal cancer: size matters! *Surg Endosc.* 2012 Feb;26(2):551-7.
107. Lezoche E, Baldarelli M, Lezoche G, Paganini AM, Gesuita R, Guerrieri M. Randomized clinical trial of endoluminal locoregional resection versus laparoscopic total mesorectal excision for T2 rectal cancer after neoadjuvant therapy. *Br J Surg.* 2012 Sep;99(9):1211-8. doi: 10.1002/bjs.8821.
108. Ross HM, Mahmoud N, Fry RD. The current management of rectal cancer. *Curr Probl Surg.* 2005 Feb;42(2):78-131.
109. Moore PhD FIAC FRSM FAAA, Agur BSc (OT) MSc PhD, Dalley II PhD. Clinically Oriented Anatomy. Feb 13, 2013. ISBN-10: 1451119453Garcia-Granero E. Surgeon-related factors and surgical quality in rectal cancer outcomes. Implications for specialization and organization. *Cir Esp* 2006; 79(2):75-7.
110. Sauer R, Liersch T, Merkel S, Fietkau R, Hohenberger W, Hess C, Becker H, Raab HR, Villanueva MT, Witzigmann H, Wittekind C, Beissbarth T, Rödel C. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer: results of the German CAO/ARO/AIO-94 randomized phase III trial after a median follow-up of 11 years. *J Clin Oncol.* 2012 Jun 1;30(16):1926-33.
111. Middleton PF, Sutherland LM, Maddern GJ. Transanal endoscopic

- microsurgery: a systematic review. *Dis Colon Rectum* 2005;48(2):270-84.
- Biondo S, Navarro M, Marti-Rague J, Arriola E, Pares D, Del Rio C, *et al.* Response to neoadjuvant therapy for rectal cancer: influence on long-term results. *Colorectal Dis* 2005;7(5):472-9.
112. Crane CH, Skibber JM, Feig BW, Vauthey JN, Thames HD, Curley SA, *et al.* Response to preoperative chemoradiation increases the use of sphincter-preserving surgery in patients with locally advanced low rectal carcinoma. *Cancer* 2003;97(2):517-24.
113. Willett CG. Organ preservation in anal and rectal cancers. *Curr Opin Oncol* 1996;8(4):329-33.
114. Wagman R, Minsky BD, Cohen AM, Guillem JG, Paty PP. Sphincter preservation in rectal cancer with pre-operative radiation therapy and coloanal anastomosis: long term follow-up. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998;42(1):51-7.
115. Bujko K, Nowacki MP, Nasierowska-Guttmejer A, Michalski W, Bebenek M, Pudelko M, *et al.* Sphincter preservation following preoperative radiotherapy for rectal cancer: report of a randomised trial comparing short-term radiotherapy vs. conventionally fractionated radiochemotherapy. *Radiother Oncol* 2004;72(1):15-24.
116. Renehan AG, Egger M, Saunders MP, O'Dwyer ST. Impact on survival of intensive follow up after curative resection for colorectal cancer: systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ* 2002; 324(7341):813.
117. Nelson H, Petrelli N, Carlin A, Couture J, Fleshman J, Guillem J, *et al.* Guidelines 2000 for colon and rectal cancer surgery. *J Natl Cancer Inst* 2001;93(8): 583-96.
118. Castells A, Bessa X, Daniels M, Ascaso C, Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, *et al.* Value of postoperative surveillance after radical surgery for colorectal cancer: results of a cohort study. *Dis Colon Rectum* 1998;41(6):714-23.
119. Benson AB, III, Desch CE, Flynn PJ, Krause C, Loprinzi CL, Minsky BD, *et al.* 2000 update of American Society of Clinical Oncology colorectal cancer surveillance guidelines. *J Clin Oncol* 2000;18(20):3586-8.

120. Desch CE, Benson AB, III, Somerfield MR, Flynn PJ, Krause C, Loprinzi CL, et al. Colorectal cancer surveillance: 2005 update of an American Society of Clinical Oncology practice guideline. *J Clin Oncol* 2005;23(33):8512-9.
121. NCCN. National Comprehensive Cancer Network. Clinical Practice Guidelines in Oncology. Rectal Cancer. Version 4.2013. NCCN.org.
122. Goligher JC, Duthie HL, Dedombal FT, Watts JMCK. Abomino-anal pull-through excision for tumours of the mid- third of the rectum. *Br J Surg* 1965;52:323-335
123. Goligher JC. *Surgery of the anus, rectum and colon*. Baillière Tindall. London 1984.
124. Wolf B, Fleshman JW, Beck DE, Pemberton JH, Wexner SD. *The ASCRS Textbook of Colon and Rectal Surgery*. New York. Springer 2007.
125. Herold A, Lehur P-A, Matzel KE, O'Connell. *Coloproctology. European Manual of Medicine*. Heidelberg, Berlin. Springer Verlag 2008.
126. Compton CC, Fielding LP, Burgart LJ et al. Prognostic factors in colorectal cancer: College of American Pathologists consensus statement 1999. *Arch Pathol Lab Med* 2000; 124:979-994.
127. Quirke P, Cuvelier C, Ensari A, Glimelius B, Laurberg S, Ortiz H, Piard F, Punt CJ, Glenthoj A, Pennickx F, Seymour M, Valentini V, Williams G, Nagtegaal ID. Evidence-based medicine: the time has come to set standards for staging. *J Pathol*. 2010 Aug;221(4):357-60. doi: 10.1002/path.2720.
128. Royal College of Pathologists. Databaset for Colorectal Cancer. 2nd ed Available at: <http://www.rcpath.org/resources/pdf/G049-ColorectalDatabaset-Sep07.pdf> Accessed on September 30, 2008.
129. Pattana-arun J, Wolff BG. [Benefits of povidone-iodine solution in colorectal operations: science or legend](#). *Dis Colon Rectum*. 2008 Jun;51(6):966-71. doi: 10.1007/s10350-008-9213-8. Epub 2008 Mar 1. Review.
130. Holm T. Abdominoperineal resection revisited: is positioning an important issue? *Dis Colon Rectum*. 2011;54:921-2.
131. Holm T. Controversies in abdominoperineal excision. *Surg Oncol Clin N Am*.

2014;23:93-111.

132. Biondo S, Ortiz H, Lujan J, Codina-Cazador A, Espin E, García- Granero E, et al. Quality of mesorectum after laparoscopic resection for rectal cancer. Results of an audited teaching program in Spain. *Colorectal Dis.* 2010;12:24-31.
133. Shihab OC, Brown G, Daniels IR, Heald RJ, Quirke P, Moran BJ. Patients with low rectal cancer treated by abdominoperineal excision have worse tumors and higher involved margin rates compared with patients treated by anterior resection. *Dis Colon Rectum.* 2010;53:53-6.

