



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Facultat de Medicina i Odontologia

ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA FUNCION UROGENITAL TRAS LA CIRUGÍA DEL CÁNCER DE RECTO

TESIS DOCTORAL

INMACULADA TORRIJO GÓMEZ

Licenciada en Medicina

Especialista en Cirugía General y del Aparato Digestivo

DIRECTORES:

Dra. Natalia Uribe Quintana

Dra. Zutoia Balciscueta Coltell

Dr. Eduardo García-Granero Ximénez

Programa de Doctorado 3139 de Medicina de la Universidad de Valencia

Valencia, Mayo de 2021



VNIVERSITAT^{IS} VALÈNCIA
Facultat de Medicina i Odontologia

ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA FUNCION UROGENITAL TRAS LA CIRUGÍA DEL CÁNCER DE RECTO

TESIS DOCTORAL

INMACULADA TORRIJO GÓMEZ

Licenciada en Medicina

Especialista en Cirugía General y del Aparato Digestivo

DIRECTORES:

Dra. Natalia Uribe Quintana

Dra. Zutoia Balciscueta Coltell

Dr. Eduardo García-Granero Ximénez

Programa de Doctorado 3139 de Medicina de la Universidad de Valencia

Valencia, Mayo de 2021

NATALIA URIBE QUINTANA, Doctora en Medicina y Cirugía, Jefa de Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia.

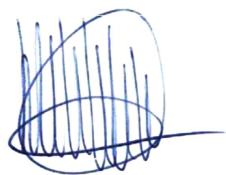
ZUTOIA BALCISCUETA COLTELL, Doctora en Medicina y Cirugía, Adjunta del Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia.

EDUARDO GARCÍA-GRANERO XIMÉNEZ, Doctor en Medicina y Cirugía, Catedrático del Departamento de Cirugía de la Facultat de Medicina i Odontologia de la Universitat de València, Jefe de Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia.

CERTIFICAN:

Que el trabajo titulado **“ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA FUNCION UROGENITAL TRAS LA CIRUGÍA DEL CÁNCER DE RECTO”** ha sido realizado íntegramente por INMACULADA TORRIJO GÓMEZ, licenciada en Medicina, especialista en Cirugía General y del Aparato Digestivo, bajo nuestra dirección y reúne todos los méritos necesarios para optar al Grado de Doctor en Medicina y Cirugía de la Universidad de Valencia.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firman la presente certificación en Valencia, a 15 de Mayo de 2021.



Dra. N. Uribe



Dra. Z. Balciscueta



Dr. E. García-Granero

*“El único modo de hacer un gran trabajo,
es amar lo que haces”*

- Steve Jobs

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por enseñarme que con esfuerzo y trabajo todo se consigue. Por darme los medios para lograr mis objetivos. Por estar siempre conmigo apoyándome en este camino. Porque lo que soy hoy es sin duda gracias a ellos.

A mis hermanos, por comprender mis horas de estudio y mi autoexigencia, animándome a seguir adelante.

A Carlos, por estar a mi lado de forma incondicional. Por valorar mi trabajo y admirar mi esfuerzo, entendiendo mi vocación. Por hacerme feliz a pesar de las adversidades.

A Natalia, mi mentora, ejemplo y referente, por confiar en mí, por instruirme, por ayudarme, por dedicarme su tiempo, por enseñarme el valor del trabajo bien hecho. Siempre estaré agradecida.

A Zutoia, gran profesional, no sólo codirectora sino también amiga, siempre dispuesta a ayudarme con entusiasmo. Gracias por compartir conmigo todos tus conocimientos.

A Eduardo, reconocido cirujano por su dedicación, entrega y aportaciones a la cirugía. Gracias a la supervisión continua y colaboración en este proyecto. Ha sido un orgullo tenerlo como director.

Al equipo de Cirugía Colorrectal, Mayca, Manolo, Janine y Rosa que han hecho posible este trabajo. Por su participación activa y estar en todo momento ayudándome con una sonrisa.

A mi familia, amigos y compañeros, gracias a todos por estar ahí.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	25
1.1. Generalidades	27
1.2. Estado actual del tratamiento del cáncer de recto	29
1.3. Anatomía quirúrgica del sistema nervioso autónomo de la pelvis	32
1.4. Zonas de riesgo de lesión quirúrgica en la cirugía del cáncer de recto	35
1.5. Impacto funcional	38
1.5.1. Afectación del sistema simpático	38
1.5.2. Afectación del sistema parasimpático	39
1.6. Evaluación funcional	40
1.6.1. Métodos de evaluación	40
1.6.1.1 Cuestionarios funcionales	40
1.6.1.2 Otros métodos de evaluación	42
1.6.2 Situación actual de la valoración de la función urogenital tras la cirugía del cáncer de recto	43
II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	47
III. MATERIAL Y METODO	51
3.1. Diseño del estudio	53
3.2. Población de estudio	53
3.3. Evaluación preoperatoria y cirugía	53
3.4. Variables analizadas	54
3.5. Evaluación funcional	56
3.5.1. Evaluación de la función urinaria	56
3.5.2. Evaluación de la función sexual masculina	56

3.5.3. Evaluación de la función sexual femenina	57
3.6. Análisis estadístico	57
IV. RESULTADOS	59
4.1. Datos clínicos y demográficos	61
4.2. Inclusión de pacientes	66
4.3. Función urinaria	67
4.3.1. Complimentación de cuestionarios	67
4.3.2. Resultados del IPSS	67
4.3.2.1 IPSS global	67
4.3.2.2 IPSS por categorías sintomáticas	68
4.3.2.3 IPSS por síntomas específicos	69
4.3.2.4 IPSS global por sexo	69
4.3.2.5 IPSS por síntomas específicos por sexo	71
4.3.3. Factores de riesgo	71
4.4. Función sexual masculina	73
4.4.1. Complimentación de los cuestionarios	73
4.4.2. Resultados del IIEF	73
4.4.2.1 Actividad sexual	73
4.4.2.2 IIEF global y por síntomas	73
4.4.2.3 Función eréctil: disfunción eréctil y gravedad de los síntomas	75
4.4.3. Factores de riesgo	76
4.5. Función sexual femenina	80
4.5.1. Complimentación de los cuestionarios	80

4.5.2. Resultados del FSFI	80
4.5.2.1 Actividad sexual	80
4.5.2.2 FSFI global y por síntomas	80
4.5.2.3 Disfunción sexual femenina y gravedad de los síntomas	82
4.5.3. Factores de riesgo	82
V. DISCUSIÓN	85
VI. CONCLUSIONES	97
VII. BIBLIOGRAFÍA	101
VIII. ANEXOS	117
8.1. Información para el paciente y consentimiento informado	119
8.2. Cuaderno de recogida de datos	123
8.3. Cuestionario IPSS	129
8.4. Cuestionario IIEF	130
8.5. Cuestionario FSFI	131
8.6 Artículos publicados	135

ABREVIATURAS Y SIGLAS

AAP	Amputación abdominoperineal
AMI	Arteria mesentérica inferior
cm	Centímetros
EMT	Escisión mesorrectal total
FSFI	Índice de Función Sexual Femenina
IIEF	Índice Internacional de Función Eréctil
IPSS	Índice Internacional de Síntomas Prostáticos
MRC	Margen de resección circunferencial
NS	No significativo
PHI	Plexo hipogástrico inferior
PHS	Plexo hipogástrico superior
QRT	Quimiorradioterapia
QT	Quimioterapia
RT	Radioterapia

LEYENDA DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Anatomía del recto

Figura 2. Fascias pélvicas

Figura 3. Pieza quirúrgica rectal con el mesorrecto íntegro

(**a.** Visión anterior, **b.** Visión posterior)

Figura 4. Anatomía nerviosa del recto

Figura 5. Fascia de Denonvillers

Figura 6. AMI ligada con PHS y nervios hipogástricos

Figura 7. Visualización del plexo hipogástrico inferior

Figura 8. Visualización anterior de la resección rectal profunda

Figura 9. Afectación del simpático en la función urogenital

Figura 10. Afectación del parasimpático en la función urogenital

Tabla 1. Características demográficas clínicas preoperatorias y operatorias

Tabla 2. Órganos resecados en las resecciones rectales extendidas

Tabla 3. Características demográficas y clínicas postoperatorias

Figura 11. Diagrama de inclusión en el estudio de pacientes que cumplimentan los cuestionarios

Figura 12. Evolución de la función urinaria (medias del IPSS)

Figura 13. Distribución de los síntomas urinarios en los tres periodos de estudio (n=87)

Tabla 4. Valores medios de IPSS de los síntomas urinarios (n=87)

Tabla 5. Sintomatología moderada-grave preoperatoria y empeoramiento urinario postoperatorio

Figura 14: Evolución de la función urinaria por sexo (medias del IPSS)

Tabla 6. Factores predictivos de empeoramiento de la función urinaria al año de la cirugía de la población total de estudio. Análisis uni y multivariante.

Tabla 7. Actividad y función sexual masculina (media \pm DE del IIEF)

Figura 15. Media de las puntuaciones del IIEF

Figura 16. Función eréctil: Severidad de los síntomas

Tabla 8. Factores predictivos de empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses de la cirugía. Análisis uni y multivariante.

Tabla 9. Factores predictivos de empeoramiento de la función eréctil al año de la cirugía. Análisis uni y multivariante.

Tabla 10. Actividad y función sexual femenina (media \pm DE del FSFI)

Figura 17. Media de las puntuaciones del FSFI

Tabla 11. Función sexual femenina: Severidad de los síntomas

Tabla 12. Factores predictivos de empeoramiento de la función sexual femenina al año de la cirugía. Análisis uni y multivariante

RESUMEN

Introducción: Las alteraciones en la función urinaria y sexual son complicaciones conocidas de la cirugía del cáncer de recto, incluso cuando se realiza una correcta resección rectal. El aumento de la esperanza de vida en estos pacientes ha visibilizado aspectos funcionales que conllevan un impacto en la calidad de vida postoperatoria.

Objetivos: El objetivo del estudio fue analizar de forma prospectiva la evolución de la función urogenital en pacientes intervenidos de cáncer de recto e identificar aquellos factores de riesgo que pueden tener un impacto en el deterioro de la función postoperatoria.

Material y métodos: Estudio prospectivo de la evaluación de la función urinaria y sexual tras la cirugía del cáncer de recto mediante la cumplimentación del Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS), el Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF) y el Índice de Función Sexual Femenina (FSFI), preoperatoriamente, a los 6 meses y al año de la cirugía. Los factores predictivos de empeoramiento se identificaron mediante análisis uni y multivariante.

Resultados: Se incluyeron 101 pacientes (56 hombres y 45 mujeres), con una edad media de $66,36 \pm 11,47$ años. El valor medio del IPSS preoperatorio fue $7,96 \pm 7,59$, a los 6 meses $9,01 \pm 6,81$ y a los 12 meses $8,63 \pm 5,59$, sin diferencias estadísticamente significativas. La tasa de disfunción urinaria preoperatoria fue del 39% y a los 12 meses se produjo un deterioro en 23 pacientes (26,4%). El análisis de variables mostró únicamente un empeoramiento significativo de la nicturia ($p = 0,037$) en las mujeres. El riesgo ASA (OR: 11; [IC 95% 2,4-53]; $p = 0,01$), la dificultad quirúrgica (OR: 4,5; [IC 95% 1-19]; $p = 0,027$) y la fuga anastomótica (OR: 14; [IC 95% 1,6-117]; $p = 0,01$), se identificaron como factores de riesgo independientes de empeoramiento de la función urinaria. En los hombres, el IIEF mostró alteraciones significativas a los 6 meses en la función eréctil, satisfacción de las relaciones sexuales y función sexual global, con recuperación al año. El alto porcentaje de pacientes con disfunción eréctil preoperatoria (64,5%) empeoró a los 6 meses (87,1%; $p = 0,022$) y se registró en el 72% al año de la cirugía. En relación con la gravedad, se identificó una tasa de disfunción moderada-grave preoperatoria del 22%, que se incrementó al 58% a los 6 meses ($p = 0,009$) y al 44% al año ($p < 0,0001$). La quimiorradioterapia neoadyuvante (OR: 5,4; [IC del 95%: 0,9-29,6]; $p = 0,041$) y el empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses (OR: 20; [IC del 95%: 1,6-238]; $p = 0,004$) fueron factores independientes de deterioro a los 6 y 12 meses respectivamente. En las mujeres, el análisis del FSFI no demostró ningún empeoramiento significativo, aunque sí una mejora en la lubricación y el orgasmo.

Conclusiones: Nuestro estudio mostró una alta tasa de disfunción urogenital preoperatoria. No identificamos cambios significativos globales en la evolución urinaria postoperatoria, aunque registramos un empeoramiento al año en uno de cada cuatro pacientes. El riesgo ASA, la dificultad quirúrgica y la fuga anastomótica fueron factores predictores de deterioro. En los hombres, el empeoramiento temporal de la función eréctil fue común a los 6 meses de la cirugía y la quimiorradioterapia el único factor predictivo. Los pacientes que permanecían con disfunción mostraron un aumento en la gravedad de los síntomas en relación con el período preoperatorio. En la mujer no detectamos deterioro de la función sexual.

Palabras clave: cáncer de recto, función urinaria, función sexual, disfunción vesical, disfunción eréctil, fuga anastomótica, neoadyuvancia.

I.INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

El cáncer colorrectal se encuentra entre los tres tumores malignos más frecuentes en la población mundial y aproximadamente un tercio del total son de origen rectal. En nuestro país y sin diferenciar por sexo, el cáncer de colon y recto es el primero en incidencia, con 44.200 casos diagnosticados en 2020, seguido del de próstata, mama y pulmón. Es el segundo más frecuentemente diagnosticado después del cáncer de próstata en el hombre y del de mama en la mujer. La mortalidad atribuida al cáncer colorrectal representa la segunda causa de fallecimientos por cáncer en España, tras el cáncer de pulmón¹.

El recto es el segmento terminal del tubo digestivo, mide unos 15 centímetros (cm) y se extiende desde el sigma o unión rectosigmoidea, a nivel del promontorio, hasta el margen anal. Anatómicamente, se localiza en la concavidad del hueso sacro, finalizando unos 3 cm por debajo de la punta del cóccix y, en la zona del anillo anorrectal, el recto se angula para atravesar la musculatura elevadora. A nivel anterior, el recto en la mujer se relaciona con el cérvix uterino y la pared vaginal posterior; y en el hombre, con la vejiga, los conductos deferentes, las vesículas seminales y la próstata, y a nivel posterior se relaciona en ambos con el hueso sacro y las estructuras vasculonerviosas².

El recto se compone de dos partes totalmente diferenciadas: el recto pélvico o ampolla rectal, que es el reservorio contráctil localizado en la concavidad sacrococcígea superior, y el recto perineal o conducto anal, que se corresponde con la curvatura inferior coccígea y constituye la zona esfinteriana, rodeado por el esfínter anal interno y el esfínter anal externo^{3,4}.

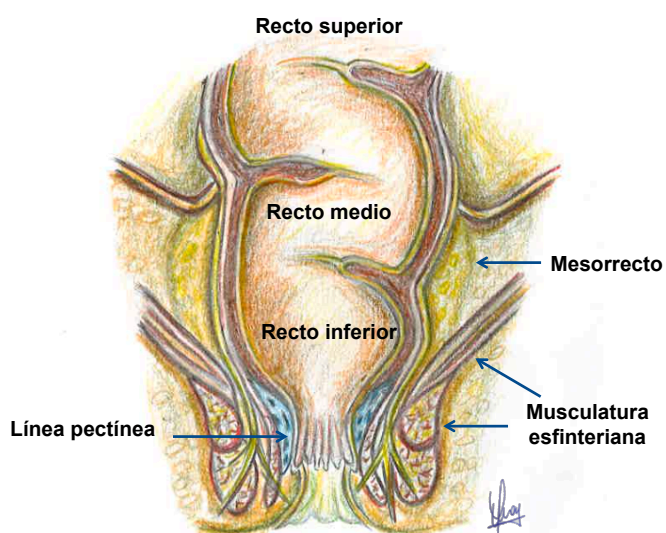


Figura 1. Anatomía del recto

Desde el punto de vista anatómico y en relación con su distancia al margen anal, el recto se divide en superior, medio e inferior⁵:

- El recto superior (entre 15-11cm): se sitúa por encima del fondo de saco de Douglas y está cubierto en la parte anterior y lateral por peritoneo, hasta el punto de la reflexión peritoneal.
- El recto medio (entre 10-6cm): no presenta revestimiento peritoneal, denominándose extraperitoneal o infraperitoneal. Éste desciende hasta el borde superior de los elevadores y está muy relacionado con los plexos autónomos nerviosos de la pelvis.
- El recto inferior (<6cm): se corresponde con el canal anal o recto perineal y es el que atraviesa el aparato esfinteriano. El recto inferior es también infraperitoneal y, al igual que el recto medio, no está recubierto por peritoneo sino por la fascia pélvica, que se compone de dos hojas: la hoja visceral, pélvica o fascia recti, que envuelve al recto propiamente dicho, y la hoja parietal. Ambas se fusionan en su parte anterior y posterior por debajo del fondo de saco de Douglas formando en la cara anterior la aponeurosis de Denonvilliers en el varón y el septo rectovaginal en la mujer, y en la parte posterior la fascia presacra de Waldeyer^{2,4,6}.

Al detallar el recto infraperitoneal, es importante describir el mesorrecto, que es el tejido graso perirrectal que contiene sus vasos sanguíneos y estructuras linfáticas. Este tejido celuloadiposo está envuelto por la hoja visceral de la fascia pélvica llamada fascia propia del recto y se encuentra rodeando la pared rectal y recubriendo las tres cuartas partes de la circunferencia del recto infraperitoneal, hasta 2-3 cm de la unión anorrectal^{2,4}.

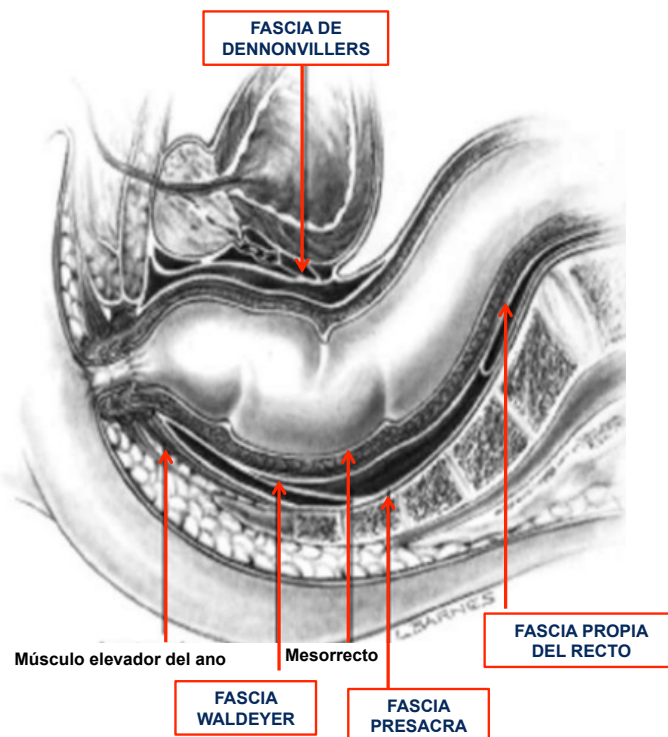


Figura 2. Fascias pélvicas

Las diferencias anatómicas del recto y su complejidad quirúrgica han hecho que sea considerado una entidad propia con unas características específicas y un abordaje terapéutico particular. En general, se considera que los tumores que se localizan en el tercio superior al estar recubiertos por peritoneo, se comportan de forma parecida a los tumores de colon, a diferencia de los del recto medio e inferior. Es por ello, que el concepto anatómico de localización de un tumor rectal es importante, no solo para definir el estadio locorregional, sino para establecer el esquema de tratamiento más adecuado^{2,7}.

1.2. Estado actual del tratamiento del cáncer de recto

El principal objetivo de la cirugía del cáncer de recto es la resección oncológica completa, con el fin de curar al paciente y prevenir una posible recurrencia. En las últimas décadas, el tratamiento del cáncer de recto ha experimentado un cambio sustancial, de forma que las mejoras en la técnica quirúrgica, con la incorporación de la escisión mesorrectal total (EMT) y la aplicación de tratamientos quimiorradioterapicos, han aumentado la supervivencia del cáncer⁸⁻¹². La importancia de realizar una escisión completa del mesorrecto se debe a que constituye la vía de invasión linfática principal del cáncer de recto. Su afectación puede ser por extensión directa del tumor, por infiltración ganglionar o por la formación de depósitos aislados del tumor primario, demostrándose una estrecha relación entre el grado de

afectación del mesorrecto y el pronóstico tras la cirugía^{13,14}. Quirke introdujo el concepto de margen de resección circunferencial (MRC), que hace referencia a la distancia entre el borde exterior de invasión en profundidad tumoral y la fascia mesorrectal¹⁴. Actualmente, el MRC afectado por el tumor (igual o menor a 1 mm), es considerado el factor de riesgo principal para la recurrencia local y por consiguiente implica una reducción de la supervivencia^{15,16}. Hasta la EMT descrita por Heald en 1982 se infravaloraba la importancia del mesorrecto, así como las estructuras nerviosas y los correctos planos de disección^{8,13}. En la actualidad la EMT es la técnica estándar para la resección del cáncer de recto medio y bajo y tiene como objetivo principal la extirpación y disección fina rectal, junto con el mesorrecto completo e íntegro, dentro de la envoltura de la fascia propia visceral^{8,17-19}. La escisión rectal se realiza por planos avasculares mediante maniobras de tracción y contratracción, de manera que siempre se efectúe una resección en horizontal y nunca en embudo, haciendo un especial hincapié en la visualización y la preservación de los nervios pélvicos³. Con la incorporación de esta técnica a la práctica habitual de la cirugía del cáncer de recto han mejorado los resultados oncológicos y quirúrgicos, minimizando el riesgo de recurrencia local y aumentando la supervivencia^{8,19-21}. La EMT ha puesto de relieve la necesidad de un adecuado conocimiento de las estructuras de la pelvis por parte del cirujano, así como de una disección aguda bajo visión directa, con el fin de lograr una correcta resección oncológica, pero también tratando siempre de preservar los nervios pélvicos^{2,19,22}.

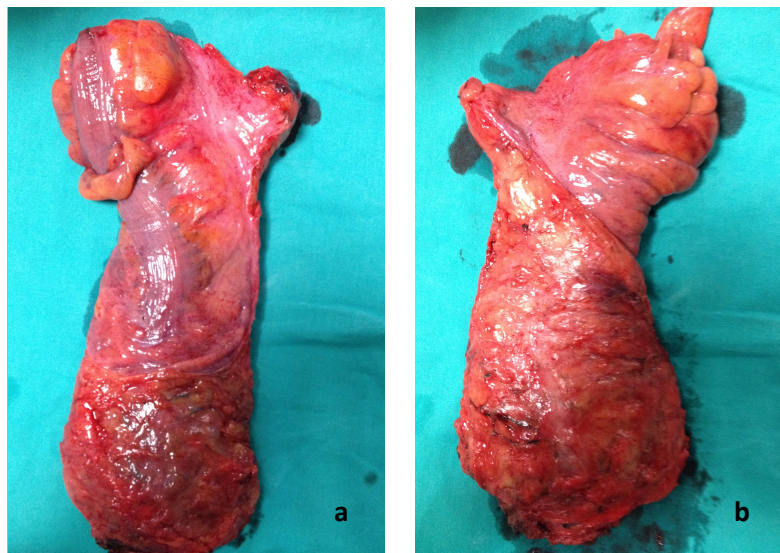


Figura 3. Pieza quirúrgica rectal con el mesorrecto íntegro
(a. Visión anterior, b. Visión posterior)

Otro de los avances importantes que ha experimentado el cáncer de recto ha sido la incorporación de la radioterapia (RT) junto a la quimioterapia (QT) preoperatoria. Las guías clínicas de la NCCN y de la ESMO, recomiendan considerar tratamiento neoadyuvante combinando QT y RT para los cánceres de recto medio e inferior, localmente avanzados^{23,24}. La indicación de este esquema se debe decidir de forma preoperatoria e individualizada por un comité multidisciplinar de expertos, con la finalidad de realizar una cirugía oncológica con un MRC correcto y con el mínimo riesgo de recurrencia local^{25,26}. De este modo, se podría prescindir de la QRT y realizar cirugía de entrada en los casos más favorables²⁴. En la actualidad, la quimiorradioterapia neoadyuvante constituye un elemento fundamental en el tratamiento de estos tumores y sus beneficios respecto a la adyuvancia han sido ampliamente demostrada. Entre ellos destacan: una mejor adherencia al tratamiento, el descenso del estadio tumoral que facilita la resección, una mayor preservación de esfínteres, una menor tasa de estenosis de anastomosis, menor toxicidad y un mejor control de la enfermedad, con una menor tasa de recaída tumoral^{9,27,28}. La RT preoperatoria por sí sola, es significativamente superior a la postoperatoria en cuanto a la reducción de la recurrencia local y a la supervivencia, y sus beneficios se ven potenciados cuando se combina con la quimioterapia. Sin embargo, no hay que olvidar que la administración ha de ser lo más selectiva posible, debido a los efectos tóxicos que puede tener la radiación en los tejidos sanos, así como la fibrosis producida, que pueden conducir a alteraciones en la función intestinal y urogenital^{27,29,30}.

Además de las mejoras conseguidas con la EMT y los tratamientos neoadyuvantes, la aparición de nuevos abordajes quirúrgicos, como la cirugía laparoscópica, la robótica y el *TatMe*, y la introducción de máquinas grapadoras e instrumental quirúrgico más adaptado, así como el desarrollo de las pruebas diagnósticas, han mejorado las técnicas de resección oncológica³¹.

Las alteraciones en la función urinaria y sexual han sido complicaciones tradicionalmente descritas tras la cirugía del cáncer de recto y tienen como causa principal la lesión de los nervios autonómicos de la pelvis²². El aumento de la esperanza de vida en estos pacientes ha llevado a un mayor interés por los aspectos funcionales tras la cirugía. Con la estandarización de la técnica se ha observado una disminución en la incidencia y gravedad de estos trastornos asociados a la cirugía del recto¹², ya que hasta la aparición de la EMT la incidencia de disfunción urinaria podía llegar a ser de hasta el 50%³² y la de trastornos sexuales del 40 al 60%³³⁻³⁵.

Es por ello que el cirujano colorrectal se enfrenta a dos retos diferentes. Por un lado, a la realización de una correcta cirugía oncológica, y por otro, a la prevención de las secuelas funcionales relacionadas con la preservación nerviosa, que pueden afectar a la calidad de vida de los pacientes. Estas particularidades explican la especificidad de la cirugía rectal, así como la necesidad de que el cirujano tenga un perfecto conocimiento de la anatomía y de la técnica quirúrgica^{36,37}.

1.3. Anatomía quirúrgica del sistema nervioso autónomo de la pelvis

La integridad de la inervación autonómica de la pelvis es la responsable del correcto funcionamiento urogenital, por lo que el conocimiento anatómico de los nervios implicados y de las posibles zonas de lesión es fundamental, no sólo para realizar una correcta resección oncológica, sino también para minimizar las secuelas quirúrgicas^{6,38,39}. Además de la lesión nerviosa intraoperatoria directa, el daño quirúrgico puede ocurrir como resultado de la movilización, retracción y desvascularización de las estructuras de la pelvis, así como del uso de la electrocoagulación^{39,40}. Es por esto, que se recomienda que la cirugía del cáncer de recto sea ejecutada por un equipo especializado que realice una disección fina de los tejidos mediante visión directa y maniobras coordinadas de tracción y contratracción por planos avasculares, y utilizar selectivamente el electrocauterio a baja intensidad en las zonas próximas a los nervios².

La localización de los nervios pélvicos autónomos está muy relacionada con los planos fasciales y rectales, por lo que su entendimiento va a facilitar la cirugía³⁸. El plexo hipogástrico superior (PHS), también llamado preaórtico o presacro, se encuentra ubicado a nivel de la bifurcación aórtica, posterior a la salida de la arteria mesentérica inferior (AMI). Este plexo contiene inervación simpática y está formado por las fibras nerviosas anteriores procedentes de T10-L3⁴¹. Sus dos ramas, los nervios hipogástricos, se originan en el promontorio sacro y entran en la pelvis, 1-2 cm mediales y paralelos a los uréteres⁴. Estos nervios discurren posterolaterales a ambos lados de la pelvis, entre el peritoneo y la fascia endopelvica y conectan el PHS con el plexo hipogástrico inferior (PHI) o pélvico⁴².

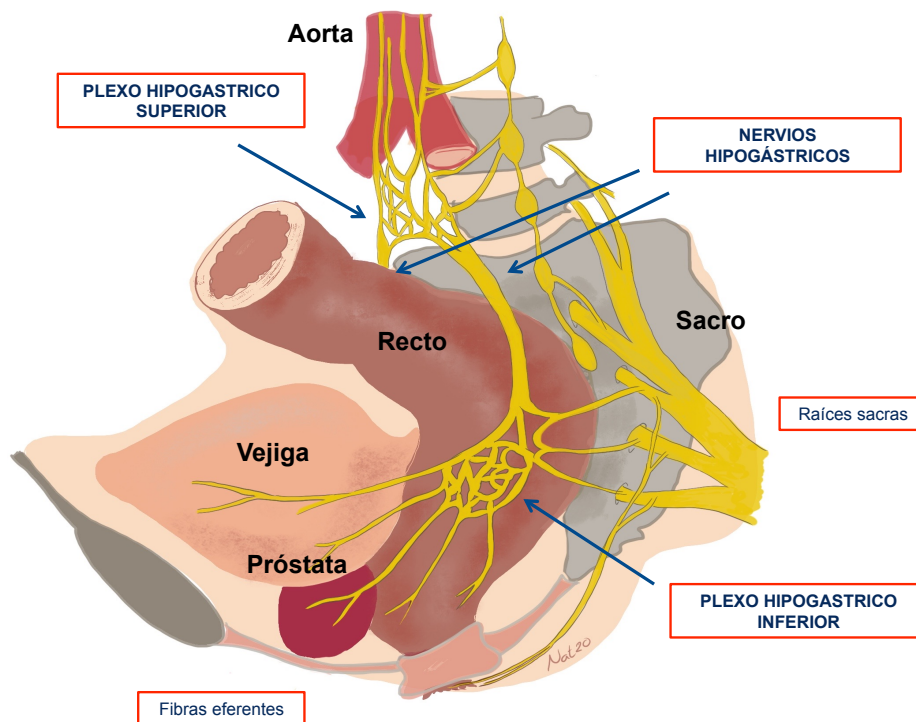


Figura 4. Anatomía nerviosa del recto

El PHI, es una red nerviosa de forma romboidal de unos 3 cm de diámetro que se encuentra situada en la superficie de la fascia endopélvica y los vasos ilíacos internos, en los laterales del tercio inferior del recto y en la parte posterior de la vejiga, cerca de la próstata y de las vesículas seminales en el hombre, y del cuello uterino y el fórnix de la mujer⁴³. Este plexo contiene inervación mixta, simpática de los nervios hipogástricos y parasimpática de los nervios pélvicos esplácnicos o erectores. Estas fibras parasimpáticas preganglionares proceden de las raíces sacras ventrales de S2-S4, y entran en la pelvis a través de los orificios sacros posteriores a la fascia parietal que cubre el músculo piriforme, cruzando el espacio retrorrectal. A través de la fascia visceral se unen al PHI, desde el cual emergen fibras eferentes que van a inervar los diferentes órganos genitourinarios de la pelvis^{41,44}.

En el hombre, anterior al recto, siguiendo el plano anterior a la fascia rectoprostática de Denonvilliers, se encuentran los nervios cavernosos^{4,6}. En la pelvis masculina la fascia de Denonvilliers parte desde la reflexión peritoneal anterior, descendiendo entre el recto y las vesículas seminales, hasta adherirse a la porción posterior de la próstata². Las fibras cavernosas discurren en las llamadas confluencias neurovasculares, en los bordes laterales de la fascia de Denonvilliers, en la posición de las 10 y las 2 en relación con el recto^{6,43,45,46}. Estas fibras penetran en el diafragma urogenital, paralelas a la uretra, y a través del plexo periprostático emiten fibras a la próstata, vesículas seminales y la porción terminal de los

conductos deferentes, y los cuerpos cavernosos^{6,47}. En la mujer, los haces neurovasculares son similares a los del hombre, pero se originan en la superficie lateral de la vagina y viajan dentro del tabique vesicovaginal para atravesar el diafragma urogenital^{41,48}.

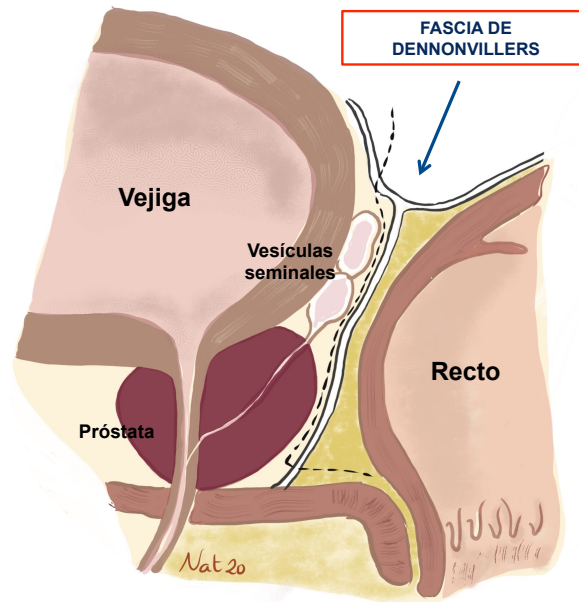


Figura 5. Fascia de Denonvillers

El nervio pudendo es un nervio mixto somático (motor y sensitivo) y vegetativo simpático. Se origina en el plexo sacro y sus fibras proceden de las ramas anteriores de los raíces S2 - S4 (algunas veces L5 y raramente desde S1 a S5). Sale de la pelvis por el agujero ciático mayor, recorre el canal de Alcock y discurre profundo por la musculatura del suelo pélvico para atravesar la fosa isquioanal, donde emite tres ramas terminales: el nervio perineal, que aporta inervación sensitiva a la piel perineal y motora a la isquiocavernosa, los músculos perineales transversos bulbocavernosos y al esfínter uretral estriado; el nervio rectal inferior, que también proporciona inervación sensitiva a la piel perineal y motora al esfínter anal externo; y el nervio dorsal del pene o el nervio del clítoris, con inervación mixta al cuerpo cavernoso^{2,41,49-51}. La inervación de cada lado se entrecruza con la contralateral, por lo que la lesión de un nervio pudendo no supone la denervación del canal anal.

1.4. Zonas de riesgo de lesión quirúrgica en la cirugía del cáncer de recto

Además de un conocimiento preciso de la anatomía pélvica, el cirujano colorrectal debe conocer las posibles zonas de lesión nerviosa durante la cirugía, con el fin de perfeccionar la técnica y minimizar las secuelas postoperatorias. El daño quirúrgico se puede producir en los siguientes momentos de la resección oncológica del recto⁶:

**Ligadura de la arteria mesentérica inferior.*

La ligadura alta en el origen de la AMI se realiza para lograr la extirpación completa de los ganglios linfáticos en la cirugía del cáncer de recto. El PHS se sitúa posterior a la AMI como un conjunto de fibras nerviosas, por lo que para evitar dañarlo se recomienda realizar la ligadura a 1-2cm de su origen en la aorta, mediante disección bajo visión directa con tijeras o diatermia⁴¹.

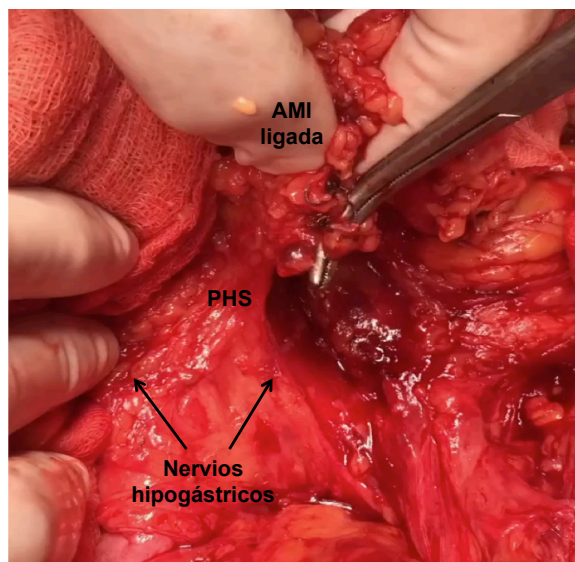


Figura 6. AMI ligada con PHS y nervios hipogástricos

**Disección posterior del recto.*

La disección posterior se lleva a cabo a través del plano avascular de tejido laxo areolar del espacio retrorrectal, que se encuentra entre la fascia parietal en la parte posterior y la fascia visceral o propia en la parte anterior. Inicialmente se visualiza el plexo hipogástrico superior y su bifurcación en los nervios hipogástricos derecho e izquierdo. El plano correcto de disección debe permitir la movilización del recto y preservar el PHS a nivel del promontorio sacro^{41,52,53}.

Los nervios hipogástricos en su trayecto inicial posterolateral se adhieren a la fascia visceral del mesorrecto, por lo que para evitar lesionarlos se deben visualizar en su recorrido y realizar una disección cortante, traccionando en sentido anterior del mesorrecto, por el llamado “holy plane” descrito por Heald⁵⁴ con el fin de desplazarlos dorsalmente hacia el presacro. Desde su situación presacra, los nervios siguen una dirección caudal a nivel posterolateral para unirse en el plexo hipogástrico inferior en los laterales de la pelvis.

**Disección lateral de la pelvis.*

Clásicamente, se realizaba la ligadura y sección de las denominadas “aletas o ligamentos laterales” del recto, que se corresponden con una zona de condensación de tejido adiposo, situada entre el mesorrecto y la pared lateral pélvica, que envuelve vasos de pequeño calibre y ramas nerviosas rectales del PHI. Hoy en día, se sabe que no son estructuras ligamentosas laterales como tal, por lo que ya no se habla de aletas rectales y resulta innecesaria su sección desde el punto de vista oncológico, pues el drenaje linfático rectal se encuentra en el mesorrecto siguiendo las ramas de la arteria rectal superior^{37,41,54,55}.

Durante la EMT el PHI es difícil de ver, excepto en pacientes muy delgados, y se puede lesionar cuando se realiza una disección lateral del recto muy próxima a la pared pélvica o cuando se realiza excesiva tracción contralateral. Se debe encontrar el plano correcto por fuera de la fascia propia, sin necesidad de ligar a este nivel ninguna estructura anatómica importante, ya que los nervios pasan tangencialmente en este punto^{43,54}.

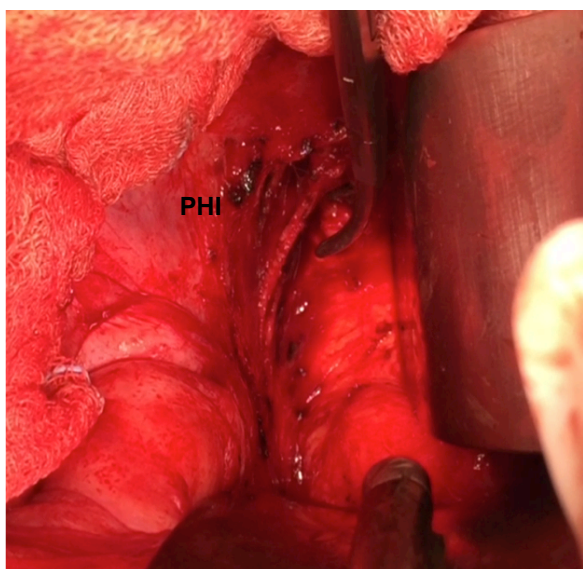


Figura 7. Visualización del plexo hipogástrico inferior

**Dissección anterior del recto.*

En el hombre, el plano anterior de la disección rectal requiere mucha cautela, ya que el espacio existente entre el recto y la próstata y las vesículas seminales es muy estrecho⁵⁶. Las fibras cavernosas son muy vulnerables en esta zona, cuando discurren anterolateralmente al recto para penetrar en el diafragma urogenital^{33,43}. Durante la disección anterior profunda del recto extraperitoneal, si se realiza excesiva tracción de las vesículas seminales, existe el riesgo de lesión de las confluencias neurovasculares⁵⁷. Heald destacó la importancia de realizar una disección por delante de la fascia de Denonvilliers para lograr un correcto margen de resección anterior, sobre todo en los tumores de localización anterior, prestando atención en las posiciones de las 2 y las 10 en punto, donde las confluencias neurovasculares tienen más riesgo de lesión⁵⁴. Además, el uso de electrobisturí para realizar hemostasia, así como la ausencia de visión en caso de hemorragia pueden favorecer el daño de estas ramas nerviosas^{37,39}. De forma similar, en la mujer existe el riesgo de lesión de la pared vaginal que puede dañar las confluencias neurovasculares.

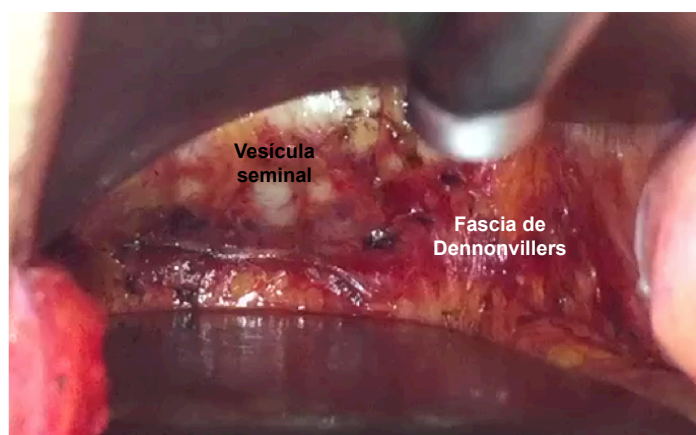


Figura 8. Visualización anterior de la resección rectal profunda

**Dissección perineal.*

El daño nervioso inadvertido puede ocurrir durante la disección profunda perineal del recto a nivel de la próstata³⁸. La fascia propia del recto y la fascia pélvica parietal se fusionan unos 2 cm por encima del punto donde el recto pasa a través del elevador del ano y aquí es donde el nervio elevador del ano está próximo al plano de disección quirúrgica^{12,58}. Las ramas nerviosas del nervio pudendo pueden lesionarse cuando se realiza una resección ultrabaja con anastomosis coloanal o una AAP^{12,31}.

1.5. Impacto funcional

1.5.1 Afectación del sistema simpático

- En la función urinaria, las fibras nerviosas simpáticas se encargan de la contracción del cuello de la vejiga y del esfínter uretral interno, a la vez que inhiben el músculo detrusor, participando en el mecanismo de continencia urinaria. La pérdida de la inervación simpática puede dar lugar a urgencia urinaria e incontinencia de estrés^{31,41,59}.
- Con respecto a la función sexual, la inervación simpática es la responsable de las contracciones de los ductos genitales y los órganos sexuales durante el orgasmo, y en el hombre de la emisión del líquido seminal produciendo la eyaculación. La afectación del simpático en los hombres se manifiesta por problemas de eyaculación, ya sea imposibilidad de eyacular (aneyaculación) o eyaculación retrógrada, y en las mujeres por pérdida de las contracciones durante el orgasmo^{31,38,43}.
- Estas alteraciones producidas como consecuencia de la pérdida de inervación simpática pueden ocurrir por lesión en cualquier punto desde el plexo preaórtico y nervios hipogástricos, hasta la confluencia de las fibras simpáticas y parasimpáticas en el PHI, es decir, durante la ligadura de la AMI y la disección inicial postero-lateral. Aunque es menos frecuente, también se ha descrito insuficiencia eyaculatoria aislada por denervación simpática de las vesículas seminales durante la disección anterior del recto⁶⁰.

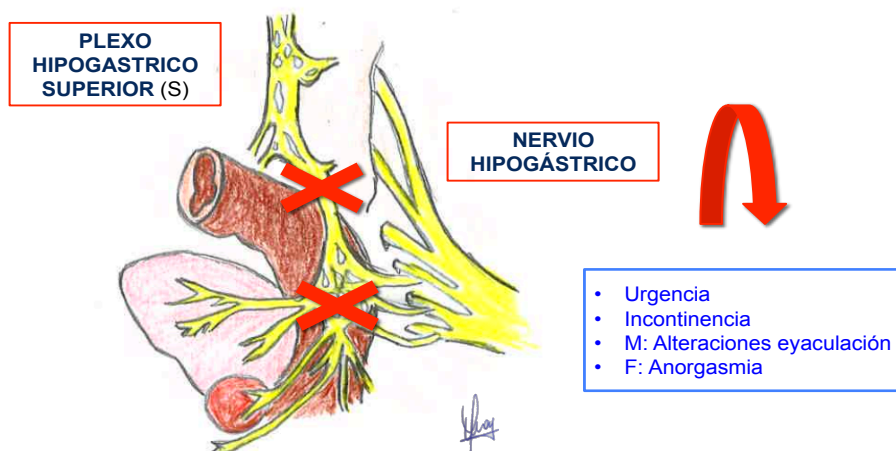


Figura 9. Afectación del simpático en la función urogenital

1.5.2 Afectación del sistema parasimpático

- En la función urinaria, las fibras parasimpáticas relajan el cuello vesical y provocan la contracción del músculo detrusor para la micción, además de participar en la distensión vesical⁴⁶. La lesión parasimpática es la que tiene una mayor repercusión sobre la función urinaria, ya que da lugar a vejiga neurógena, con disminución de la sensación de repleción y con retención e infecciones urinarias³¹.
- En la función sexual, la inervación parasimpática es la responsable de la erección en el varón y del aumento del flujo sanguíneo a la vagina y vulva, produciendo la lubricación vaginal en la mujer. De manera que una lesión de la inervación parasimpática se asociará a impotencia en los hombres y sequedad vaginal y dispareunia en las mujeres^{31,41,50}.
- En el transcurso de la resección rectal, el daño parasimpático o mixto se puede producir durante la disección lateral y anterior, así como en la perineal⁴⁵.

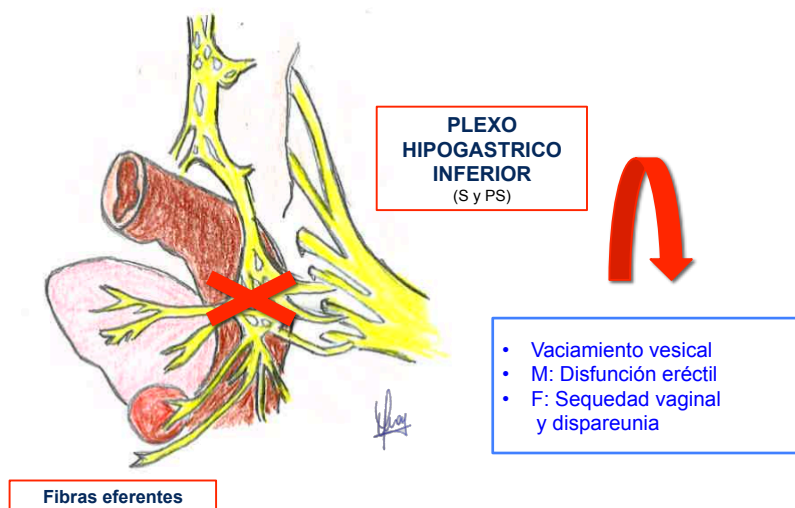


Figura 10. Afectación del parasimpático en la función urogenital

1.6. Evaluación funcional

1.6.1. Métodos de evaluación

1.6.1.1 Cuestionarios funcionales

Los cuestionarios son métodos útiles, reproducibles y eficientes de valoración de la funcionalidad para los pacientes, que permiten cuantificar, mediante sistemas de puntuación, los síntomas, su gravedad y su influencia en la calidad de vida⁴⁵.

Para la evaluación de la función urinaria, y en concreto de los síntomas de la vías urinarias inferiores, se han desarrollado diversos cuestionarios. El más conocido es el desarrollado por la Asociación Americana de Urología, llamado Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS), que se elaboró inicialmente para valorar la sintomatología de la hiperplasia benigna de próstata en el hombre⁶¹. Este instrumento, validado por primera vez en inglés en 1992, es actualmente el más utilizado para la evaluación de los síntomas del tracto urinario inferior en el hombre y aporta una estimación objetiva de la gravedad, permitiendo identificar y cuantificar síntomas específicos, tanto de llenado como de vaciado y síntomas irritativos, además de presentar un ítem que mide su impacto sobre la calidad de vida⁶¹. El IPSS ha sido traducido y validado al español por Badia X y colaboradores en 1998 y tiene una gran importancia en la evaluación diagnóstica inicial y en el seguimiento de los pacientes⁶²⁻⁶⁴. También se ha demostrado su utilidad para la evaluación funcional femenina en mujeres con indicios urodinámicos de obstrucción del tracto vesical⁶⁵⁻⁶⁸ y es por ello que se ha utilizado indistintamente en numerosos estudios^{32,40,41,45,68-73}. Otro cuestionario diferente al IPSS también utilizado para valorar la función urinaria femenina es el Bristol Female Lower Urinary Symptoms (BFLUTS)⁷⁴. Este score permite evaluar síntomas urinarios, así como el impacto en la función sexual y la calidad de vida. Existen otros cuestionarios como el Overactive Bladder Questionnaire Short Form (OAB-q SF) y el Overactive Bladder Awareness Tool (OAB-V8) que sólo hacen referencia a síntomas concretos, como la incontinencia urinaria, la vejiga hiperneurógena y la patología del suelo pélvico, sin realizar una evaluación integral de la sintomatología urinaria^{75,76}. Hay que destacar, el King's Health Questionnaire (KHQ) para la mujer, con una versión validada al español, que evalúa los síntomas de incontinencia urinaria y su impacto en la calidad de vida^{77,78}.

En relación con la función sexual, son particularmente útiles los cuestionarios autoadministrados. Entre ellos, los más conocidos son el Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF)^{79,80}, el Brief Male Sexual Function Inventory (BMSFI)⁸¹ y el Erectile Dysfunction

Inventory for Treatment Satisfaction (EDITS)⁸². El IIEF, desarrollado por Rosen y colaboradores y validado en 1997, es el más utilizado y está ampliamente reconocido como cuestionario de evaluación de la función sexual masculina, ya que considera factores fisiológicos (eyaculación y erección) y psicológicos (deseo, satisfacción con la pareja y satisfacción global)⁷⁹. Esta herramienta aporta información detallada sobre diferentes aspectos y dominios del comportamiento sexual y es útil para detectar alteraciones sutiles de los síntomas a lo largo del tiempo cuando se realiza una evaluación repetida. El IIEF ha sido traducido a múltiples idiomas, entre ellos al español⁸³ y, además de la versión larga original que consta de 15 preguntas (IIEF-15), se ha desarrollado posteriormente una corta que incluye 5 (IIEF-5)^{84,85}. Esta última versión es más fácil de completar y se diferencia fundamentalmente porque hace referencia a un marco cronológico más amplio, evaluando la funcionalidad del paciente en los 6 últimos meses, mientras que la versión larga en las 4 semanas anteriores, por lo que esta última parece ser más precisa para distinguir la disfunción sexual transitoria de la permanente. Hay que tener en cuenta que el IIEF no permite identificar si el origen de la disfunción es orgánico, psicológico o mixto, ni diferenciar entre las distintas causas de disfunción eréctil (arterial, venosa o vascular mixta), sino que clasifica la severidad de la sintomatología en base a la autoevaluación⁸⁶. Recientemente se han validados otros cuestionarios que han sido diseñados en español, como el SQUED (Short Questionnaire for Erectile Dysfunction)⁸⁷ o el de la Función Sexual del Hombre (FSH), basado en la quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5) que describe otros aspectos como la ansiedad anticipatoria, la iniciativa, la confianza para comunicar preferencias y los acontecimientos influyentes⁸⁸.

La evaluación de la función sexual en la mujer es más compleja, ya que en los hombres la respuesta fisiológica es fácilmente observable y valorable³¹. El “International Consensus Development Conference on Female Sexual Dysfunctions” identificó 6 áreas de la sexualidad femenina que podían verse afectadas: el deseo, la excitación, el orgasmo, el dolor, la lubricación y la satisfacción⁸⁹. Con el fin de realizar una correcta valoración funcional, se han desarrollado algunos cuestionarios que incluyen estos aspectos psicológicos subjetivos y fisiológicos. Para evaluar la función sexual femenina en un amplio rango de edad, Rosen y colaboradores, desarrollaron el Índice de Función Sexual Femenina (FSFI)⁹⁰, un instrumento validado y fiable de 19 preguntas que cumplía la clasificación del International Consensus Development Conference. Este cuestionario, traducido al español⁹¹, sirve para evaluar la sexualidad tanto en estudios epidemiológicos como para investigar la respuesta a diferentes terapias. Otros cuestionarios diseñados son el CSFQ (Changes in Sexual Functioning

Questionnaire)⁹² y el FSM (Cuestionario de Función Sexual de la Mujer)⁹³. Este último ha sido elaborado y validado en la Comunidad Valenciana con la participación de 9 Hospitales y consta de 14 preguntas cerradas y una alternativa, que se responden al igual que el FSFI, mediante una escala Likert de 5 valores y se agrupan en dominios.

Existen además otros scores que hacen referencia a aspectos más generales de la calidad de vida y que incluyen preguntas de la esfera urogenital, como por ejemplo el EORTC QLQ-CR38⁹⁴ que fue utilizado para la valoración independiente de la calidad de vida en el estudio CLASSIC⁶⁸ y el EORTC QLQ-C30⁹⁵, entre otros⁹⁶⁻⁹⁸. El EORTC QLQ-CR38 se diferencia del C30, en que el primero incluye dominios de función sexual.

1.6.1.2 Otros métodos de evaluación

Se han descrito otros métodos de evaluación de la función urogenital:

- La urodinamia mide el funcionamiento del tracto urinario inferior a través del estudio de la dinámica de almacenamiento y evacuación de la orina. Los estudios urodinámicos abarcan desde técnicas sencillas, como puede ser la uroflujometría y cistometría, a análisis más sofisticados, como estudios de presión uretral, de presión-flujo, test de función uretral, estudios de medición de residuo posmiccional, electrofisiológicos y videourodinámicos⁹⁹. El uso de estas técnicas y sus indicaciones son controvertidos y requieren de un conocimiento teórico y experiencia práctica de la técnica. Habitualmente se utilizan para valorar la respuesta a tratamientos concretos, pero son métodos invasivos que tienen como inconveniente la necesidad de sondaje vesical durante un largo periodo de tiempo y sus resultados son difíciles de interpretar. Además, algunos autores consideran que no existe una correlación clara entre los hallazgos obtenidos y la clínica de los pacientes^{100,101}.
- La medida de la rigidez y tumescencia genital nocturna para la evaluación de la función sexual masculina, se basa en la monitorización de los cambios en el calibre circunferencial, la rigidez peneana radial máxima, y la cantidad y duración de las erecciones nocturnas, siendo normal de 4 a 6 episodios involuntarios de erecciones durante un ciclo de sueño de 6 a 8 horas, sobre todo durante la fase REM^{99,102,103}. Otras pruebas diagnosticas complementarias para la detección de disfunción eréctil son la cavernosimetría y cavernosografía farmacológica, la ultrasonografía doppler que monitoriza el flujo sanguíneo arterial cavernoso o la arteriografía selectiva del

pene, que requieren la inyección intracavernosa de contrastes o vasodilatadores (PGE1), por lo que son poco utilizados como métodos de detección^{99,104-106}.

- La fotopletismografía vaginal es una medida de excitación de la mujer, que utiliza un haz de luz para medir la cantidad de sangre en las paredes de la vagina¹⁰⁷. Presenta una utilidad muy aislada en estudios psicofisiológicos de disfunción sexual y además no tiene estándares de medición ni datos normativos⁹⁹. Otros, como la medición de la temperatura y oxigenación del clítoris y de los labios, eco Doppler vaginal y del clítoris, pH vaginal y vaginometría son métodos en desarrollo pero no validados ni estandarizados.

Estos métodos diagnósticos han sido utilizados de forma aislada debido a su complejidad y a que miden esferas concretas de la función urinaria y sexual.

1.6.2 Situación actual de la valoración de la función urogenital tras la cirugía del cáncer de recto

La literatura publicada refleja una tendencia decreciente de las alteraciones urogenitales tras la cirugía de recto, ligada a la evolución de la técnica y al conocimiento anatómico quirúrgico. Sin embargo, a pesar de realizar una correcta escisión rectal, estas alteraciones están presentes en un porcentaje nada despreciable de pacientes, lo que sugiere la existencia de algún grado de lesión nerviosa intraoperatoria y de otros factores quirúrgicos implicados, como son las alteraciones anatómicas y vasculares, así como reacciones inflamatorias provocadas por la cirugía pélvica⁷².

Con esa finalidad, las limitadas investigaciones publicadas en relación con el cáncer rectal emplean cuestionarios de evaluación funcional y entre ellos, los tres más utilizados a nivel internacional e incluso, validados en nuestro idioma, son: el Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS) para la función urinaria, el Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF) para la función sexual masculina y el Índice de Función Sexual Femenina (FSFI). El uso de cuestionarios no validados en algunas publicaciones impide realizar una comparación fiable de los resultados obtenidos por los diferentes grupos. De igual manera, la falta de unanimidad en los métodos de evaluación^{108,109} e incluso de la propia definición de los términos de *disfunción urinaria* y *disfunción sexual*³⁹, conllevan importantes discrepancias que impiden extraer conclusiones firmes y pueden confundir al cirujano a la hora de informar a los pacientes.

Otro de los problemas tiene que ver con la alta prevalencia de alteraciones urogenitales en aquellos pacientes que van a ser intervenidos de cáncer de recto, lo que hace imprescindible una valoración preoperatoria precisa para conocer la situación basal y poder detectar cambios, lo que permitirá evaluar estrictamente el efecto de la cirugía rectal^{39,110}. A todo ello, hay que añadir la variabilidad de la población de estudio en relación con la edad y con el interés personal en aspectos funcionales, sobre todo en el sexual^{38,39,111}. Los cuestionarios, a pesar de ser instrumentos reproducibles, están condicionados por la tasa de respuesta del paciente, ya que la función urogenital, y en concreto la que hace referencia al ámbito sexual, supone para algunos pacientes un aspecto íntimo y personal que puede coartar la veracidad de las respuestas. La inactividad sexual puede ser otra limitación de los cuestionarios, pues algunas de las preguntas implican tener o haber tenido cierto grado de actividad en las diferentes etapas del estudio y en muchos casos, la ausencia de relaciones sexuales motivada por la enfermedad impide realizar una correcta evaluación^{39,112}. Además, mientras que el análisis de la función sexual en el hombre es más sencilla de identificar mediante el estudio de aspectos como la erección y la eyaculación, el estudio de la función sexual femenina puede suponer una dificultad adicional en su cuantificación³¹. Los factores emocionales y psicológicos son también aspectos importantes en el paciente que afronta la enfermedad y tanto las circunstancias personales, como las expectativas del tratamiento oncológico, resultan fundamentales a la hora de someterse a una valoración funcional objetiva⁵⁵. Por último, la existencia de una posible temporalidad en la sintomatología supone una dificultad adicional para la interpretación y comparación de los resultados publicados, haciendo necesaria la valoración en distintos momentos postoperatorios³⁵.

Algunas encuestas publicadas afirman que los pacientes no se sienten adecuadamente informados de las posibles consecuencias funcionales del tratamiento de su cáncer rectal, ni de la gravedad ni de la evolución temporal de los síntomas¹¹³⁻¹¹⁵. En este sentido, Hendren et al señalan que sólo el 9% de las mujeres y el 39% de los hombres tenían alguna información preoperatoria sobre los efectos en la funcionalidad genitourinaria³⁴. Esto pone de manifiesto la necesidad de que los cirujanos colorrectales sean capaces de explicar de forma clara y específica los posibles síntomas y secuelas que pueden aparecer tras el tratamiento y que pueden tener impacto en su calidad de vida.

Además de la influencia de la cirugía, algunos autores han tratado de identificar otros factores de riesgo relacionados con el paciente o con el tumor, terapéuticos y postoperatorios, que favorecerían el deterioro de la función urogenital^{31,40,45,58,116}, entre los que destacan el

sexo^{58,117,124}, la edad^{34,40,58,116-120}, la RT preoperatoria^{34,36,116,117,119,122}, la distancia del tumor al margen anal^{40,58,114,118,120} o la amputación abdominoperitoneal^{34,114,115,117,119}. Cabe mencionar que la función sexual puede verse alterada también por cambios en la imagen corporal, la presencia de un estoma o el impacto psicológico que supone el cáncer de recto en los pacientes y en sus parejas^{34,98,112,121,124}.

Por lo tanto, el análisis y la interpretación de los resultados funcionales sigue siendo un tema controvertido, que depende de la metodología utilizada y de la población de estudio, siendo difícil detectar y evaluar el impacto real que supone el tratamiento oncológico del cáncer de recto.

II.HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La cirugía del cáncer de recto ha experimentado cambios importantes en las últimas décadas con una mayor especialización de la técnica de resección oncológica y con cirujanos entrenados en la escisión mesorrectal. Con la EMT se dio una mayor importancia a la identificación y preservación nerviosa, por lo que las complicaciones funcionales postoperatorias disminuyeron. No obstante, las alteraciones urinarias y sexuales son complicaciones descritas tras la cirugía del cáncer de recto, incluso cuando se realiza una correcta escisión rectal. La literatura publicada es muy heterogénea y existen pocos estudios que describan la evolución temporal y la gravedad de la sintomatología específica basal y postoperatoria. Además, no todos los autores utilizan escalas validadas que aporten objetividad a los resultados y permitan compararlos con los obtenidos por diferentes grupos.

Nuestra hipótesis sugiere que podrían existir cambios en la función urogenital tras la cirugía del cáncer de recto, así como factores de riesgo que favorecerían su aparición.

Planteamos en esta tesis analizar la evolución en el tiempo de la función sexual y urinaria de los pacientes intervenidos con intención curativa de cáncer de recto, por medio de la cumplimentación de cuestionarios validados, de forma preoperatoria y a los 6 y 12 meses tras la cirugía, mediante los siguientes objetivos:

- 1- Evaluar la función urinaria en los diferentes periodos del estudio mediante valoración del IPSS global así como por categorías sintomáticas y síntomas específicos.
- 2- Evaluar la función urinaria en los diferentes periodos del estudio en relación con el sexo.
- 3- Evaluar la función sexual en varones, en los diferentes periodos del estudio, mediante valoración del IIEF global así como por categorías sintomáticas y síntomas específicos.
- 4- Evaluar la función sexual en mujeres, en los diferentes periodos del estudio mediante valoración del FSFI global así como por categorías sintomáticas y síntomas específicos.
- 5- Identificar aquellos factores de riesgo que puedan favorecer la aparición de alteraciones funcionales postoperatorias, tanto urinarias como sexuales.

III.MATERIAL Y MÉTODO

3.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio prospectivo observacional de evaluación de la función urinaria y sexual, sobre una población diagnosticada de cáncer de recto en el Hospital Arnau de Vilanova de Valencia, con valoración preoperatoria, a los 6 meses y al año de la cirugía.

3.2. Población de estudio

Los criterios de inclusión para el estudio fueron aquellos pacientes intervenidos de forma programada mediante cirugía de resección oncológica con intención curativa, desde Enero de 2017 hasta Marzo de 2019. Los criterios de exclusión fueron los pacientes intervenidos con intención paliativa o con enfermedad metastásica avanzada no curable.

El estudio fue evaluado y aprobado de forma favorable por el Comité Ético del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia, siguiendo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos incluidos en la Declaración de Helsinki (Junio 1964, Helsinki, Finlandia) de la Asociación Médica Mundial y en sus revisiones posteriores.

Los pacientes que aceptaron participar en el estudio fueron informados personalmente por el cirujano colorrectal y firmaron el consentimiento informado para permitir que los datos obtenidos fueran recopilados para el estudio, garantizando la confidencialidad de los datos y el anonimato de los pacientes (*ANEXO 8.1 y 8.2*).

3.3. Evaluación preoperatoria y cirugía

La evaluación preoperatoria de los pacientes incluyó:

- Exploración física
- Colonoscopia con toma de biopsias
- Rectoscopia rígida y ecografía endorrectal
- Resonancia magnética pélvica
- Tomografía computarizada (TC) abdominopélvico.

Todos los casos fueron valorados previamente en el Comité multidisciplinar, donde se decidió de forma individualizada la actitud terapéutica más indicada, siguiendo los protocolos de consenso de tratamiento del cáncer de recto de la ESMO. Los pacientes que recibieron quimioterapia y radioterapia neoadyuvante se intervinieron a las 6-8 semanas de haber finalizado el tratamiento.

Todos los pacientes incluidos en el estudio fueron operados por cirujanos colorrectales entrenados en procedimientos de escisión mesorrectal total (EMT), realizando una correcta visualización y preservación de los nervios hipogástricos, excepto en los casos de exéresis por necesidad oncológica. En los tumores de localización anterior y con una perspectiva oncológica, la EMT se realizó por delante de la fascia de Denonvillers, con la finalidad de obtener un MRC correcto, existiendo en estos casos un mayor riesgo de lesión de las confluencias neurovasculares⁶. En el cáncer de recto medio y bajo, la EMT a través del "holy plane" fue la técnica estándar, realizando un procedimiento de preservación de esfínteres siempre que fuera posible. La resección abdominoperineal (AAP) se realizó en cánceres que afectaban el complejo esfinteriano o cuando no podían extirparse con un margen de resección distal adecuado. En el recto superior la técnica estándar fue la escisión mesorrectal subtotal, extirpando al menos 5cm por debajo del tumor.

3.4. Variables analizadas

Se analizaron las siguientes variables:

- Variables demográficas:
 - Edad
 - Sexo
 - IMC
 - Cirugías abdominales previas
 - Riesgo ASA

- Variables del tumor y preoperatorias:
 - Distancia al margen anal (medida en la RM)
 - Localización rectal (recto superior, medio o inferior)
 - Localización anterior
 - Tamaño tumoral (medido en la RM)
 - Estadificación preoperatoria
 - Tratamiento neoadyuvante

- Variables operatorias:
 - Vía de abordaje
 - Técnica quirúrgica
 - Tipo de escisión mesorrectal

- Anastomosis (termino-terminal, termino-lateral o latero-lateral y mecánica o manual)
 - Estoma (permanente o temporal)
 - Tiempo quirúrgico
 - Identificación y preservación de los nervios (total, parcial o ausente): la preservación nerviosa se consideró completa cuando se visualizaron los 2 nervios hipogástricos, parcial cuando se visualizó uno solo y no identificados cuando no fue posible su localización.
 - Lesión nerviosa evidenciada intraoperatoriamente
 - Grado de dificultad quirúrgica: evaluada durante el acto quirúrgico y cuantificada con valores entre 1 a 3, siendo el 3 el grado máximo de dificultad. Esta valoración se realizó en base a 3 variables: espacio pélvico, tamaño tumoral y profundidad de la lesión.
- Variables postoperatorias:
 - Reintervención
 - Fuga anastomótica: definida como el paso de materia fecal por el drenaje, absceso pélvico o peritonitis, confirmado clínica y/o radiológicamente.
 - Tipo histológico
 - Infiltración de órganos adyacentes
 - Infiltración vascular, perineural o linfática
 - Estadificación postoperatoria
 - Tipo de resección
 - Tratamiento adyuvante

3.5. Evaluación funcional

La evaluación funcional se realizó mediante la cumplimentación de cuestionarios en tres momentos del estudio: de forma preoperatoria y previa a la neoadyuvancia, así como postoperatoria, a los 6 meses y al año de la intervención.

3.5.1. Evaluación de la función urinaria

La evaluación de la función urinaria se realizó mediante el Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS), en la versión validada a nuestro idioma por Badia X (*ANEXO 8.3*). El IPSS consta de 7 ítems que valoran síntomas urinarios específicos, obstructivos e irritativos, como son el vaciado incompleto de la vejiga, la frecuencia miccional con una periodicidad inferior a dos horas, la intermitencia y urgencia de las micciones, la fuerza del chorro, la necesidad de realizar esfuerzo y la nicturia. Cada pregunta se evalúa en una escala tipo Likert con una puntuación que va de 0 a 5, desde «ninguna ocasión» hasta «casi siempre» (0: ninguna, 1: menos de 1 vez de cada 5, 2: menos de la mitad de las veces, 3: aproximadamente la mitad de las veces, 4: más de la mitad de las veces, 5: casi siempre). La puntuación total se obtiene de la suma de los valores obtenidos en cada pregunta, y oscila entre 0 (mejor puntuación) y 35 (peor puntuación). El valor obtenido en la puntuación total permite clasificar los resultados en varias categorías sintomáticas: ausencia de síntomas o síntomas leves (0-7 puntos), moderados (8-19 puntos) y graves (20-35 puntos). El cuestionario presenta además, una octava pregunta que evalúa la satisfacción global del paciente, que explora la calidad de vida y valora cómo se sentiría si tuviera que pasar el resto de su vida con los síntomas prostáticos en una escala de cero a seis puntos, que va desde «encantado» hasta «fatal».

3.5.2. Evaluación de la función sexual masculina

La evaluación de la función sexual masculina se realizó mediante el Índice Internacional de Función Eréctil (IIEF), en la versión validada al español en 1997 que consta de 15 ítems que analizan 5 aspectos diferentes de la actividad sexual: función eréctil, orgasmo, deseo sexual, satisfacción del acto sexual y satisfacción global (*ANEXO 8.4*). La puntuación total de la función eréctil varía de 6 (peor puntuación) a 30 (mejor puntuación), y se clasifica en 4 categorías sintomáticas: disfunción grave (6-10 puntos), moderada (11-16 puntos), leve (17-25 puntos) y actividad eréctil normal (26-30 puntos). La función orgásmica o eyaculatoria se evaluó de 0 a 10 puntos (0 sin actividad y 10 con función máxima). La puntuación de la satisfacción sexual oscila de 0 (sin actividad) a 15 (nivel más alto de función), y la de deseo y satisfacción general

de 0 (sin actividad) a 10 (nivel más alto de función).

3.5.3. Evaluación de la función sexual femenina

La evaluación de la función sexual femenina se realizó mediante el Índice de Función Sexual Femenina (FSFI) que consta de 19 preguntas que exploran el deseo, la excitación, la lubricación, el orgasmo, la satisfacción y el dolor (ANEXOS 8.5). La puntuación de cada dominio de estudio se obtiene sumando y multiplicando por factores de corrección. La puntuación total de la función sexual femenina se obtiene de la suma de las puntuaciones de los dominios. En el caso de lubricación, orgasmo y dolor, el rango de puntuación es 0-6 (0 no actividad), correspondiendo más deterioro funcional puntuaciones más bajas. La disfunción sexual femenina se clasificó en cuatro niveles o categorías sintomáticas, que van desde ausencia de disfunción (≥ 35), disfunción leve (26-35), moderada (16-25) y grave (≤ 15).

3.6. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las diferentes variables clínicas y demográficas. Los datos se distribuyeron normalmente y las variables categóricas se expresaron mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las variables continuas con medias, desviaciones estándar y rango. Para evaluar la funcionalidad urinaria utilizamos las puntuaciones obtenidas en el IPSS, y para evaluar la sexual las del IIEF-15 para hombres y las del FSFI para mujeres. Las puntuaciones de los síntomas urinarios y sexuales, globales y específicos, se presentaron como medias con desviación estándar en los diferentes momentos del estudio. En el caso de la función urinaria se estudió del total de la muestra y por separado según el sexo. Las comparaciones entre los datos en los diferentes períodos (preoperatorio, 6 y 12 meses postoperatorios) se realizaron mediante la prueba t de Student para muestras apareadas y entre sexos mediante la prueba t para muestras independientes. Además, se realizó un análisis descriptivo y comparativo de la prevalencia de disfunción y la gravedad de los síntomas en cada uno de los períodos estudiados. También realizamos un análisis individualizado de los cambios funcionales detectados en cada paciente. Se consideró que la significancia estadística era $p < 0,05$.

Se realizaron análisis uni y multivariante para estudiar el impacto de las diferentes variables en la función urinaria y sexual tras la cirugía. Se consideró empeoramiento de la función urinaria al cambio en la clasificación categórica de los síntomas, con variación a moderado o grave a los 12 meses de la cirugía. Se consideró empeoramiento de la función sexual cualquier cambio en la clasificación categórica de los síntomas (normal, leve, moderado y grave) del preoperatorio

a los 6 meses y al año de la cirugía. Para valorar si la edad era un factor de riesgo de empeoramiento en estos enfermos se dividió a los pacientes en 2 grupos ≤ 65 años y > 65 años. Se analizaron variables demográficas (edad, sexo, IMC, riesgo ASA), relacionadas con el tumor (localización, tamaño tumoral y estadificación preoperatoria), tratamiento neoadyuvante, variables quirúrgicas (abordaje, técnica, tipo de escisión mesorrectal, estoma derivativo, tiempo quirúrgico, identificación y preservación nerviosa, lesión nerviosa y grado de dificultad para el cirujano), así como la fuga anastomótica.

Los factores de riesgo de afectación urinaria y sexual que fueron identificados como potencialmente significativos en el análisis univariante ($p < 0,1$) y aquellos basados en criterios clínicos, se incorporaron al modelo de regresión logística del análisis multivariante, calculando el Odds ratio (OR) y los intervalos de confianza (IC) del 95% para cada variable. Todos los datos fueron analizados utilizando el programa IBM® SPSS® versión 22.0 para Mac (SPSS®, Chicago, IL, USA).

IV. RESULTADOS

4.1. Datos clínicos y demográficos

Desde Enero de 2017 a Marzo de 2019, 101 pacientes, 45 (44,6%) mujeres y 56 (55,4%) hombres, fueron intervenidos de forma programada y consecutiva por cáncer de recto en la Unidad de cirugía colorrectal del Hospital Arnau de Vilanova, mediante cirugía oncológica radical. La edad media fue de $66,36 \pm 11,47$ años, 29 (28,7%) mayores de 75 años y 10 mayores de 80 (9,9%). El índice de masa corporal medio (IMC) fue de $26,71 \pm 4,21$ kg/m², con 43 pacientes (42,6%) con sobrepeso y 22 (21,8%) con obesidad. Hay que destacar que 55 pacientes de nuestra serie (54,5%) presentaba intervenciones quirúrgicas abdominales previas, y que 11 (10,9%) eran ASA I, 64 (63,4%) ASA II, y 26 (25,7%) ASA III.

Respecto a las variables relacionadas con el tumor, en 40 pacientes (39,6%) la neoplasia estaba localizada en el recto superior, en otros 40 (39,6%) en recto medio y en 21 (20,8%) en recto inferior. La distancia media del tumor respecto al margen anal medida en la RNM fue de $8,92 \pm 3,65$ cm, afectando a la región anterior del recto en el 72,3% de los casos, con una extensión longitudinal media de $4,82 \pm 2,32$ cm.

La distribución respecto al TNM queda reflejada en la **Tabla 1**, siendo el estadio III el más frecuente (70,3%), con tumoraciones T3 y T4 en la mayoría de los casos (79,2%) e identificando ganglios linfáticos patológicos en un 70,3%. Se indicó neoadyuvancia al 42,8% de los pacientes.

La resección rectal se realizó en 59,4% de los pacientes por vía abierta, en 32,7% por vía laparoscópica y se convirtió a cirugía abierta en 7,9%. En la mitad de los pacientes en los que se realizó la conversión, la disección rectal fue por laparoscopia y los problemas aparecieron con la introducción de la endoGIA para la sección del recto. Se realizó resección oncológica rectal con anastomosis y preservación de esfínteres en 78 pacientes (77,3%), en 12 (11,9%) AAP y en 9 (8,9%) intervención de Hartmann. En 2 pacientes (2%) se realizó proctocolectomía, uno por colitis ulcerosa de larga evolución en el que se realizó ileostomía terminal y por poliposis cólica en otro, con realización de proctocolectomía total restauradora. Se realizó escisión mesorrectal total en 62 pacientes (61,4%) y en 7 (6,9%) se realizó resección extendida en bloque a otros órganos por adherencias firmes o posible infiltración tumoral. Los órganos que se resecaron en dichos pacientes aparecen en la **Tabla 2**.

Se realizó anastomosis a 79 pacientes (78,2%), 78 con grapadora (98,7%) y 1 manual (1,3%). En 72 (91,1%) las anastomosis fueron termino-terminales (T-T) y sólo en 7 (8,9%) termino-laterales (T-L). De los 22 pacientes (21,8%) con estoma permanente de nuestra serie todos presentaron colostomía a excepción de uno de ellos al que se le realizó ileostomía terminal. Se realizó ileostomía derivativa a 34 pacientes (33,7%), e ileostomía virtual a 9 (8,9%).

La duración media de la cirugía fue de $192,18 \pm 62.41$ minutos, con una duración mínima de 85 minutos y máxima de 360 minutos. Los cirujanos localizaron ambos nervios hipogástricos en la mayor parte de las cirugías (89,1%), en 8 (7,9%) la visualización fue parcial identificando un solo nervio y en 3 (3%) no llegaron a visualizar ninguno, evidenciando lesión intraoperatoria en 2 de ellos (2%). En cuanto al grado de dificultad quirúrgica, 10 intervenciones (9,9%) fueron evaluadas como grado 1 (sin dificultad), 38 (37,6%) como grado 2 (dificultad media), y 53 (52,5%) como grado 3 (con dificultad).

Tabla 1. Características demográficas clínicas preoperatorias y operatorias

VARIABLES PREOPERATORIAS	n (%)
Edad	66,36 ± 11,47 (37-88)*
Sexo	
Masculino	56 (55,4)
Femenino	45 (44,6)
IMC (kg/m2)	26,71 ± 4,21 (16,89-39)*
Bajo peso	4 (4)
Peso normal	32 (31,7)
Sobrepeso	43 (42,6)
Obesidad	22 (21,8)
ASA	
I	11 (10,9)
II	64 (63,4)
III	26 (25,7)
Cirugías abdominales	55 (54,5)
Localización tumoral (cm)	8,92 ± 3,65 (2-15)*
Recto superior	40 (39,6)
Recto medio	40 (39,6)
Recto inferior	21 (20,8)
Localización anterior	73 (72,3)
Extensión tumoral (cm)	4,82 ± 2,32 (0,6-14,5)*
Estadio T	
in situ	1 (1)
T1	4 (4)
T2	16 (15,8)
T3	56 (55,4)
T4	24 (23,8)
Estadio N	
N0	30 (29,7)
N1	33 (32,7)
N2	38 (37,6)
Estadio TNM	
0	1 (1)
I	14 (13,9)
II	15 (14,9)
III	71 (70,3)
Tratamiento neoadyuvante	46 (45,6)
Vía de abordaje	
Laparoscópica	33 (32,7)
Abierta	60 (59,4)
Convertida	8 (7,9)
Técnica quirúrgica	
RAR	73 (72,3)
AAP	12 (11,9)
Coloanal	5 (5)
PCT	2 (2)
Hartmann	9 (8,9)
Resecciones extendidas	7 (6,9)
Escisión mesorrectal	
Subtotal	39 (38,6)
Total	62 (61,4)
Anastomosis	79 (78,2)
Mecánica	78 (98,7)
Manual	1 (1,3)
T-L	7 (8,9)
T-T	72 (91,1)
Colostomía	21 (20,8)
Ileostomía derivativa	34 (33,7)
Ileostomía virtual	9 (8,9)
Duración de la cirugía	192,18 ± 62,41 (85-360)*
< 4h	72 (71,3)
> 4h	29 (28,7)
Visualización nerviosa	
No	3 (3)
1 nervio	8 (7,9)
2 nervios	90 (89,1)
Lesión evidenciada	2 (2)
Grado de dificultad	
1	10 (9,9)
2	38 (37,6)
3	53 (52,5)

*media ± DE

Tabla 2. Órganos resecaados en las resecciones rectales extendidas

Resecciones extendidas	n= 7
Útero	4
Vagina	1
Ovarios	2
Vesícula seminal	1
Conducto deferente	1
Intestino delgado	1
Sigma	1

Se reintervino a un total de 13 pacientes de nuestra serie (13%), 6 de ellos con diagnóstico de fuga anastomótica (7,6%). Se realizó desmontaje de la anastomosis a 2 pacientes, colocación de pezzet transanal a 3 e intervención de “Tunbull Cutait” a uno de ellos, con resultado satisfactorio de la nueva anastomosis. Sólo se realizó exteriorización de la ileostomía virtual a uno de los pacientes (11,1%). Otras causas de reintervención fueron oclusión intestinal, isquemia o complicaciones relacionadas con el estoma y con el drenaje.

El tipo histológico más frecuente fue el adenocarcinoma (93%), seguido del mucinoso (6%) y del neuroendocrino (1%). No se encontraron restos tumorales en 2 pacientes, uno de ellos por remisión completa tras el tratamiento neoadyuvante y otro por resección completa endoscópica.

El análisis patológico de la pieza clasificó las tumoraciones como aparece en la **Tabla 3**, siendo el estadio pTNM III el más frecuente (44,6%). En relación con el estadio pT, los tumores pT3 fueron también los más comunes (48,5%), seguidos de los pT2 (25,7%). En un 43.9% de los casos se identificaron ganglios linfáticos afectados. En 3 pacientes (3%) se encontró infiltración de otros órganos, en 12 (11,9%) infiltración vascular, en 9 (8,9%) perineural y en 22 (21,8%) linfática. Se consideró R0 en 99 pacientes y hay que destacar que un 66,1% recibió quimioterapia adyuvante (**Tabla 3**).

Tabla 3. Características demográficas y clínicas postoperatorias

VARIABLES POSTOPERATORIAS	n (%)
Reintervenciones	13 (13)
Fuga anastomótica	6 (7,6)
Complicación del estoma	1 (1,8)
Oclusión intestinal	1 (1)
Isquemia	1 (1)
Complicación del drenaje	1 (1)
Fuga del muñón	2 (22,2)
Exteriorización de ileostomía	1 (11,1)
Tipo histológico	
Adenocarcinoma	93 (91,1)
Mucinoso	6 (5,9)
Neuroendocrino	1 (1)
Ausencia de tumor	2 (2)
Infiltración de otros órganos	3 (3)
Infiltración vascular	12 (11,9)
Infiltración perineural	9 (8,9)
Infiltración linfática	22 (21,8)
Estadio pT	
0	2 (2)
in situ	7 (6,9)
1	8 (7,9)
2	26 (25,7)
3	49 (48,5)
4	9 (8,9)
Estadio pN	
0	56 (55,4)
1	31 (30,7)
2	14 (13,9)
Estadio pTNM	
0	9 (8,9)
I	23 (22,8)
II	24 (23,8)
III	45 (44,6)
Resección	
0	99 (98)
1	1 (1)
2	1 (1)
Tratamiento postoperatorio	69 (68,3)

4.2. Inclusión de pacientes

En el diagrama de inclusión del estudio de la **Figura 11** queda reflejada la cumplimentación y participación de los pacientes seleccionados.

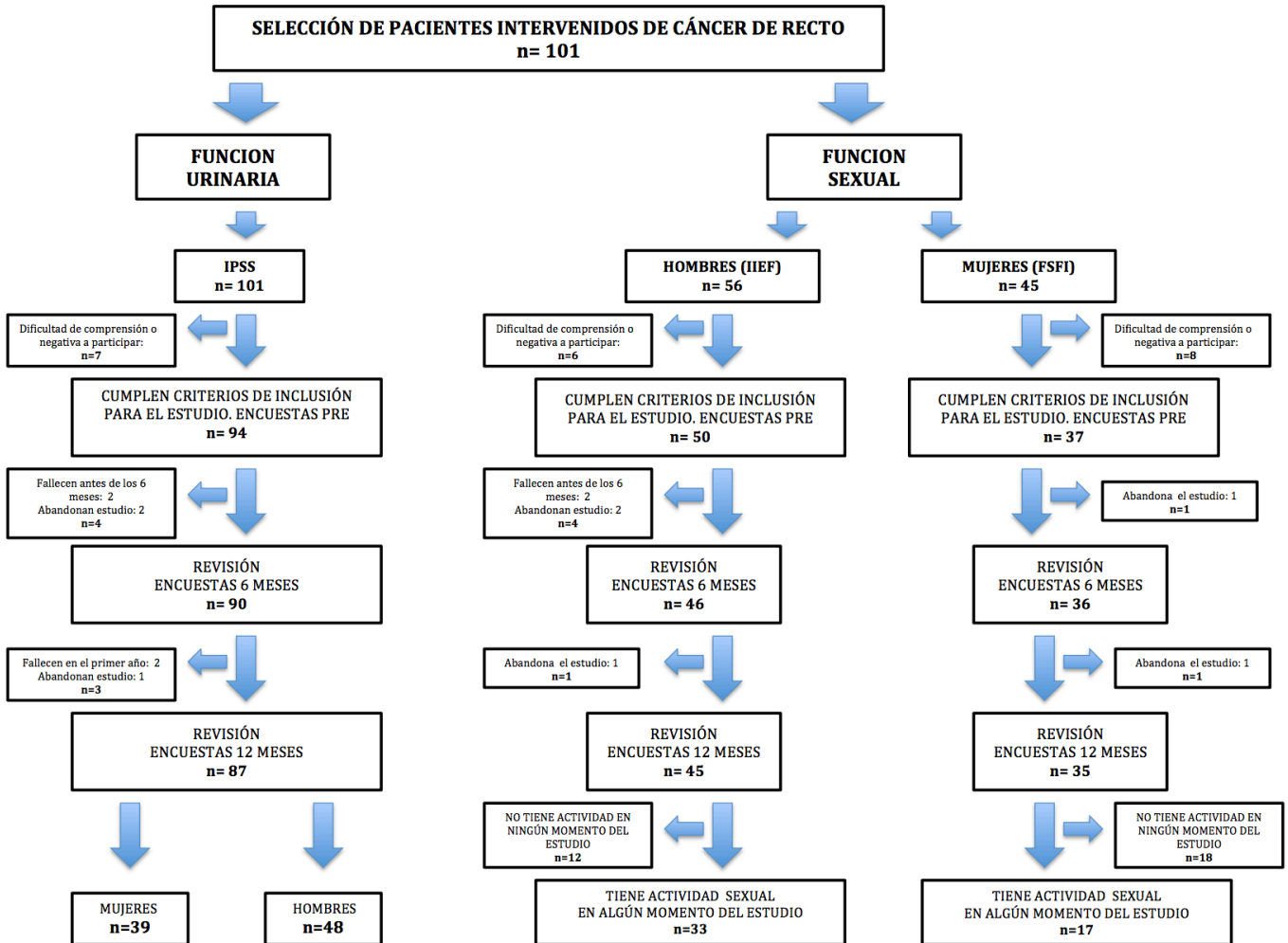


Figura 11. Diagrama de inclusión en el estudio de pacientes que cumplimentan los cuestionarios.

4.3. Función urinaria

4.3.1 Cumplimentación de cuestionarios

De los 101 pacientes incluidos en el estudio, 7 no cumplieron las encuestas por negativa a participar o por dificultad de comprensión por edad avanzada, idioma o estado cognitivo alterado. A lo largo del primer año, 3 de los pacientes abandonaron el estudio y 4 fallecieron, dos de ellos por causas relacionadas con el proceso oncológico. Por lo tanto, de los 101 que iniciaron el estudio, 87 (86,14%) finalizaron el seguimiento urinario completo (**Figura 11**).

4.3.2. Resultados del IPSS

4.3.2.1 IPSS global

El IPSS medio en el preoperatorio fue de $7,96 \pm 7,59$, a los 6 meses de $9,01 \pm 6,81$, y a los 12 meses de $8,63 \pm 5,59$ (**Figura 12**). El análisis estadístico no demostró cambios significativos en los tres periodos del estudio.

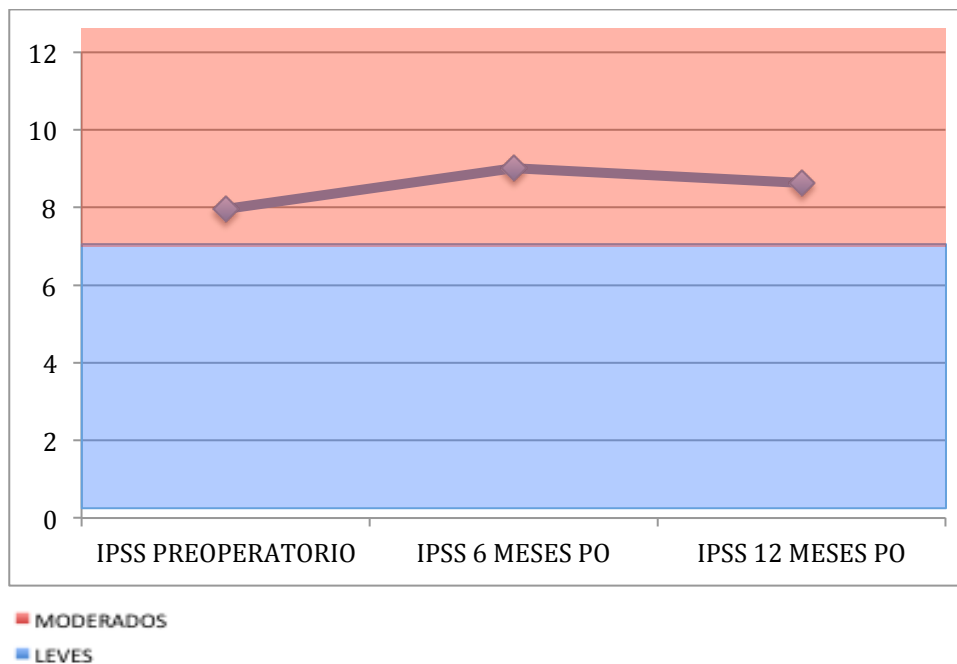
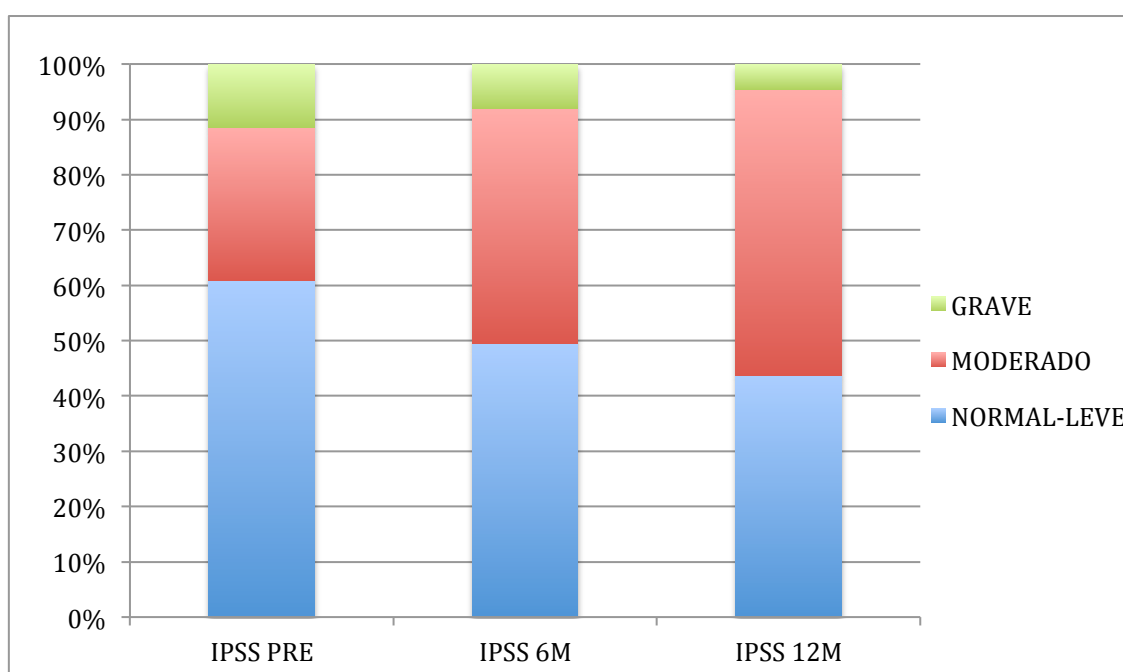


Figura 12. Evolución de la función urinaria (medias del IPSS)

4.3.2.2 IPSS por categorías sintomáticas

Como se aprecia en la **Figura 12**, la sintomatología media de los pacientes a lo largo del estudio fue clasificada en la categoría de moderada. La distribución de los síntomas urinarios en los tres momentos del estudio mostró que la presencia de síntomas preoperatorios, catalogados como moderados y graves, fue del 39% (34 pacientes). En el postoperatorio, este porcentaje ascendió al 50,5% a los 6 meses (44 pacientes) y al 56,3% a los 12 (49 pacientes). En la **Figura 13** se representan los síntomas urinarios en los tres periodos del estudio y queda patente el descenso gradual de los pacientes con síntomas leves, a la vez que se incrementan los síntomas moderados. Se advierte también de un descenso de pacientes con síntomas graves del 11,5 al 4,6% al año de la cirugía.



	Preoperatorio	6 meses PO	12 meses PO
Sintomatología urinaria, N (%)			
Normal-leve	53 (60,9)	43 (49,4)	38 (43,7)
Moderada	24 (27,6)	37 (42,5)	45 (51,7)
Grave	10 (11,5)	7 (8)	4 (4,6)
Media ± DE IPSS	7,97 ± 7,59	9,01 ± 6,81	8,63 ± 5,59

Figura 13. Distribución de síntomas urinarios en los tres periodos de estudio (n= 87)

4.3.2.3 IPSS por síntomas específicos

El análisis del IPSS por síntomas urinarios específicos no reveló un empeoramiento significativo de ninguna de las variables. Únicamente se evidenció una mejoría de los valores medios del **esfuerzo** y la **intermitencia** al comparar la puntuación anual con otros momentos del estudio (Tabla 4).

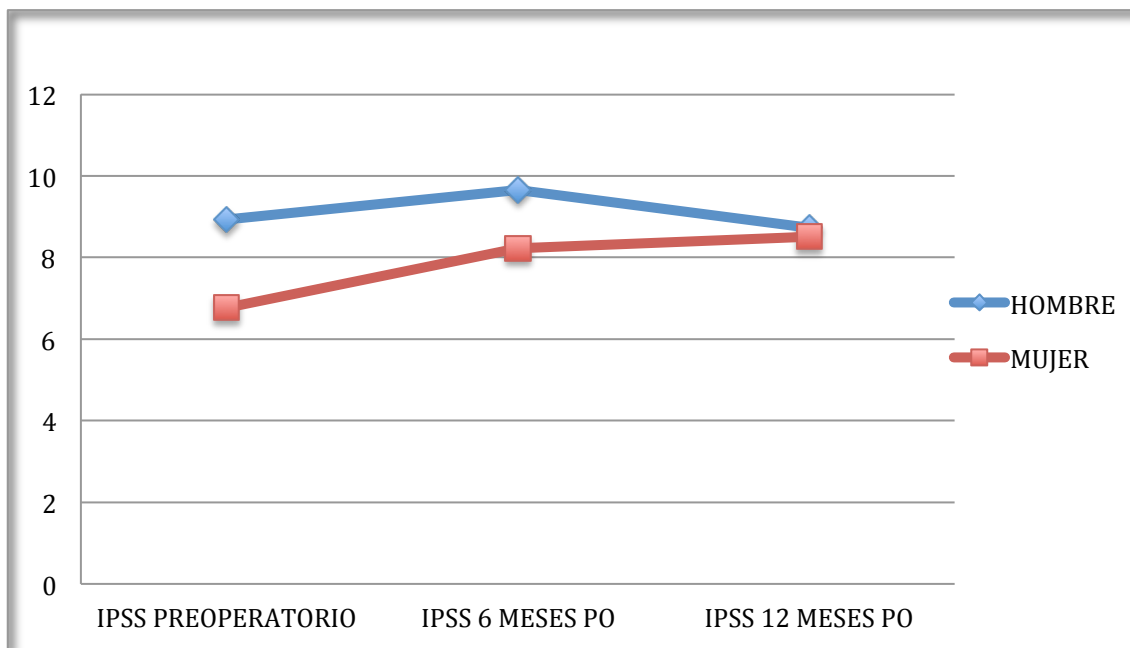
Tabla 4. Valores medios de IPSS de los síntomas urinarios (n= 87)

Síntomas urinarios	Media ± DE IPSS Preoperatorio	Media ± DE IPSS 6 meses PO	Media ± DE IPSS 12 meses PO
Vaciado	0,84 ± 1,52	1,08 ± 1,57	1,14 ± 1,59
Frecuencia	1,54 ± 1,60	1,78 ± 1,63	1,79 ± 1,57
Intermitencia	0,76 ± 1,35	1,03 ± 1,41	0,76 ± 1,21*
Urgencia	1,12 ± 1,60	1,14 ± 1,57	0,85 ± 1,41
Chorro	1,24 ± 1,75	1,47 ± 1,80	1,46 ± 1,72
Esfuerzo	0,55 ± 1,24	0,43 ± 1,02	0,28 ± 0,60**
Nicturia	2,09 ± 1,57	2,17 ± 1,52	2,33 ± 1,60
Satisfacción global	2,12 ± 2,02	2,07 ± 1,62	2,00 ± 1,70

p < 0,05 Comparación entre 6 meses y 1 año* comparación entre el preoperatorio y un año **

4.3.2.4 IPSS global por sexo

El análisis de la función urinaria no mostró diferencias en la evolución en relación con el sexo, como se puede observar en la **Figura 14**. En el grupo de los hombres, la media del valor del IPSS preoperatorio fue de 8,94 ± 7,97, a los 6 meses de 9,65 ± 6,18 y a los 12 meses de 8,73 ± 4,85 sin diferencias estadísticamente significativas. En el grupo de las mujeres, se registró una puntuación media del IPSS preoperatoria de 6,77 ± 7,02, a los 6 meses de 8,23 ± 7,52 y a los 12 meses postoperatorios 8,51 ± 6,46 también sin diferencias significativas (**Figura 14**). La evaluación por sexos según la gravedad de la sintomatología mostró la presencia de síntomas moderados y graves preoperatorios en 20 hombres (41,7%) y 14 mujeres (35,9%), y un deterioro a los 12 meses postoperatorios mayor en varones (16 hombres: 33,3% vs 7 mujeres: 17%) aunque sin diferencias significativas. (**Tabla 5**)



	Media ± DE IPSS Preoperatoria	Media ± DE IPSS 6 meses PO	Media ± DE IPSS 12 meses PO	P
Hombres	8,94 ± 7,97	9,65 ± 6,18	8,73 ± 4,85	NS
Mujeres	6,77 ± 7,02	8,23 ± 7,52	8,51 ± 6,46	NS
P	NS	NS	NS	

Figura 14. Evolución de la función urinaria por sexo (medias del IPSS)

Tabla 5. Sintomatología moderada-grave preoperatoria y empeoramiento postoperatorio

	Síntomas urinarios moderados y graves preoperatorios N (%)	Empeoramiento urinario postoperatorio N (%)
Hombres (N =48)	20 (41,7)	16 (33,3)
Mujeres (N =39)	14 (35,9)	7 (17)
Total (N =87)	34 (39)	23 (26,4)

4.3.2.5 IPSS por síntomas específicos por sexo

El análisis del IPSS por síntomas en el grupo de los hombres tampoco reflejó un empeoramiento estadísticamente significativo de ninguna de las variables, aunque sí que se evidenció una mejoría de los valores de los 6 meses postoperatorios al año en la **intermitencia** ($p = 0,009$) y en la **urgencia** miccional ($p = 0,014$). Sin embargo, en el grupo de las mujeres se identificó un empeoramiento estadísticamente significativo de la **nicturia** a los 6 meses ($p=0,002$) y al año de la cirugía ($p=0,037$).

4.3.3. Factores de riesgo

La evaluación individual de las puntuaciones del IPSS con el fin de identificar a los pacientes en los que se produjo un deterioro de la función urinaria, definida como un cambio en la clasificación categórica de los síntomas, detectó un deterioro de la función urinaria a los 12 meses de la cirugía en 23 pacientes (26,4%), mientras que 64 (73,5%) no modificaron o incluso mejoraron su categoría sintomática.

El análisis de los factores de riesgo de deterioro de la función urinaria al año de la cirugía demostró que el riesgo ASA 3, la localización tumoral, el estoma derivativo, la lesión evidenciada en la cirugía, la dificultad quirúrgica grado 3 y la fuga anastomótica, fueron identificados en el análisis univariante ($p < 0,05$). Al realizar el análisis de regresión logística binaria sólo **el riesgo ASA 3** (OR:11; [95% IC 2,4-53]; $p = 0,01$), la **dificultad quirúrgica grado 3** (OR:4,5; [95% IC 1-19]; $p = 0,027$) y la **fuga anastomótica** (OR:14; [95% IC 1,6-117]; $p = 0,01$), se mantuvieron como factores de riesgo independientes de empeoramiento de la función urinaria. (Tabla 6)

Tabla 6. Factores predictivos de empeoramiento de la función urinaria al año de la cirugía de la población total de estudio. Análisis uni y multivariante.

VARIABLES DE ESTUDIO		EMPEORAN N (%)	NO EMPEORAN N (%)	ANALISIS P	UNIVARIANTE OR (IC 95%)	ANALISIS P	MULTIVARIANTE OR (IC 95%)
Edad	< 65	12 (24,5)	37 (75,5)	NS			
	> 65	11 (28,9)	27 (71,1)				
Sexo	Hombre	16 (33,3)	32 (66,7)	0,108	2,29 (0,83-6,30)	NS	
	Mujer	7 (17,9)	32 (82,1)				
Cirugías abdominales	Sí	14 (28,6)	35 (71,4)	NS			
	No	9 (23,7)	29 (76,3)				
Riesgo ASA	1 y 2	13 (19,7)	53 (80,3)	0,011	3,71 (1,30-10,59)	0,01*	11 (2,4-53)
	3	10 (47,6)	11 (52,4)				
Obesidad	Sí	5 (26,3)	14 (73,7)	NS			
	No	18 (26,5)	50 (73,5)				
Localización tumoral	Superior	5 (14,3)	30 (85,7)	0,047	3,17 (1,05-9,59)	NS	
	Medio e inferior	18 (34,6)	34 (65,4)				
Localización anterior	Sí	15 (24,2)	47 (75,8)	NS			
	No	8 (32)	17 (68)				
Tamaño tumoral	< 5cm	17 (29,3)	41 (70,7)	NS			
	>5 cm	6 (20,7)	23 (79,3)				
Estadio T	T 1-3	19 (28,8)	47 (71,2)	NS			
	T 4	4 (19)	17 (81)				
Estadio TNM	I	1 (7,1)	13 (92,9)	0,075	5,61 (0,69-45,54)	NS	
	II y III	22 (30,1)	51 (69,9)				
Neoadyuvancia	Sí	14 (35)	26 (65)	0,057	2,27 (0,86-6,03)	NS	
	No	9 (19,1)	38 (80,9)				
Disección quirúrgica	Laparoscópica	9 (29)	22 (71)	NS			
	Abierta	14 (25)	42 (75)				
AAP	Sí	4 (36,4)	7 (63,6)	NS			
	No	19 (25)	57 (75)				
Escisión mesorrectal	Total	17 (31,5)	37 (68,5)	0,176	2,07 (0,72-5,94)	NS	
	Parcial	6 (18,2)	27 (81,8)				
Identificación nerviosa completa	Sí	20 (28,6)	50 (73,5)	NS			
	No	3 (17,6)	14 (82,4)				
Lesión nerviosa evidenciada	Sí	2 (100)	0 (0)	0,016	4,10 (2,80 - 6,00)	NS	
	No	20 (24,4)	62 (75,6)				
Ileostomia derivativa	Sí	13 (41,9)	18 (58,1)	0,014	3,32 (1,24 - 8,93)	NS	
	No	10 (17,9)	46 (82,1)				
Tiempo quirúrgico	< 4 horas	12 (20,3)	47 (79,7)	0,062	0,40 (0,15-1,06)	NS	
	> 4 horas	11 (39,3)	17 (60,7)				
Grado de dificultad	1 y 2	6 (15,4)	33 (84,6)	0,035	3,02 (1,05 - 58,64)	0,027*	4,5 (1-19)
	3	17 (35,4)	31 (64,6)				
Tratamiento adyuvante	Sí	10 (30,29)	44 (69,8)	NS			
	No	4 (16,7)	20 (83,3)				
Fuga anastomótica	Sí	4 (66,7)	2 (33,3)	0,011	7,85 (1,29-47,62)	0,010*	14 (1,6-117)
	No	13 (20,3)	51 (79,7)				
Disfunción preoperatoria	Sí	1 (2,9)	33 (97,1)	NS			
	No	22 (41,5)	31 (58,5)				

*p <0,05 en el análisis multivariante

4.4. Función sexual masculina

4.4.1 Cumplimentación de cuestionarios

De los 56 hombres, 6 no cumplimentaron las encuestas sexuales IIEF preoperatorias por dificultad de comprensión o negativa a participar en el mismo, 2 pacientes fallecieron antes de los 6 meses y 3 abandonaron el estudio. Por tanto, de los 56 hombres, 45 (80,36%) completaron el seguimiento (**Figura 11**).

4.4.2. Resultados del IIEF

4.4.2.1 Actividad sexual

La evaluación del IIEF mostró que un 62% de los pacientes tenían actividad sexual preoperatoria, 67,4% a los 6 meses y 55,6% a los 12 meses de la cirugía (**Tabla 7**). Ello lleva a tasas de ausencia de actividad sexual en los pacientes varones que oscila entre el 32,6% y el 44% a lo largo del estudio.

4.4.2.2 IIEF global y por síntomas

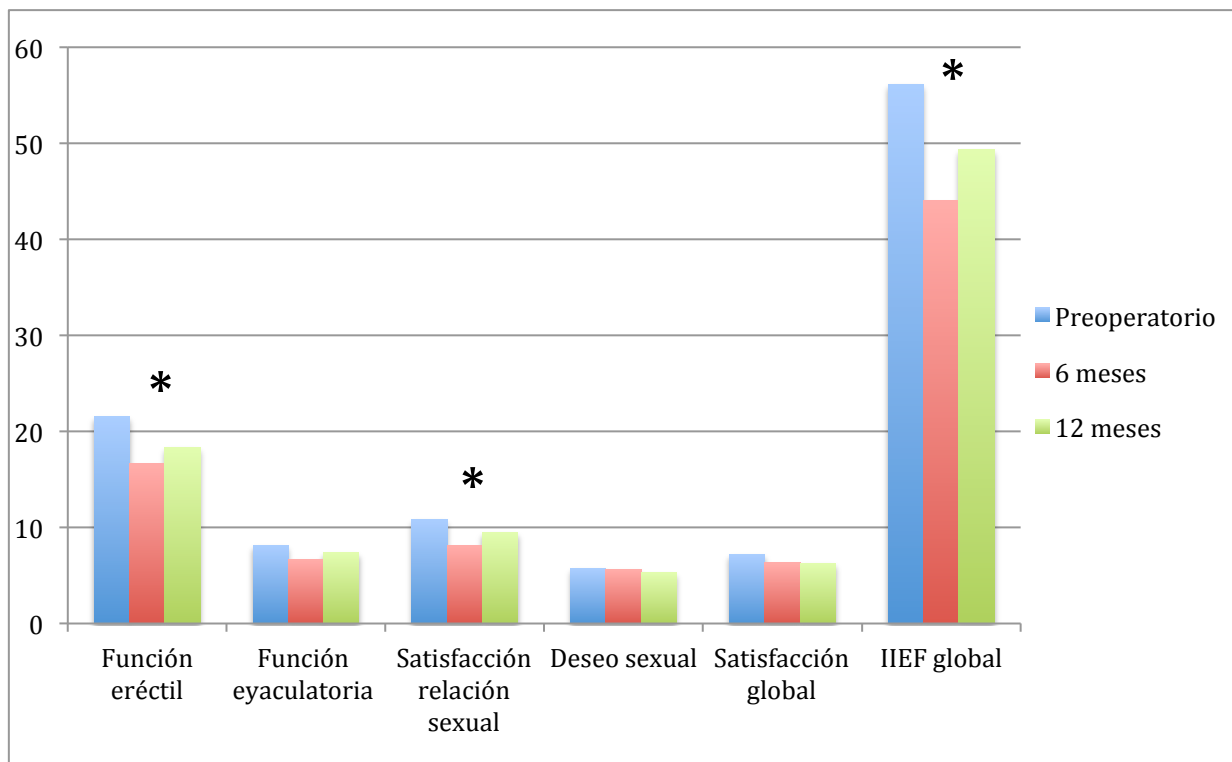
Las medias de las puntuaciones de los diferentes ítems de función sexual masculina medidas con el IIEF se muestran en la **Tabla 7**. El análisis de la función sexual masculina en pacientes activos reflejó alteraciones estadísticamente significativas en la **función eréctil** a los 6 meses de la cirugía, con una disminución de la media de los valores preoperatorios del IIEF de $21,58 \pm 7,18$ a $16,60 \pm 7,96$ ($p = 0,002$) y una recuperación a los 12 meses postoperatorios. No se encontraron diferencias significativas entre los valores preoperatorios y los medidos un año después de la cirugía. El análisis estadístico también mostró cambios significativos en la **satisfacción en la relación sexual** preoperatoria a los 6 meses de la cirugía, con un empeoramiento de la puntuación media del IIEF de $10,87 \pm 2,94$ a $8,09 \pm 4,45$ ($p = 0,002$) y una mejora de los valores al año de $8,09 \pm 4,4$ a $9,48 \pm 4,19$ ($p = 0,016$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con la función eyaculatoria, el deseo o la satisfacción general en ninguno de los períodos de estudio (**Figura 15**). El análisis de las medias de la **puntuación global del IIEF** de los pacientes activos mostró un empeoramiento significativo de los valores preoperatorios a los obtenidos a los 6 meses de la cirugía con un descenso de $56,13 \pm 13,52$ a $44 \pm 17,64$ ($p = 0,001$), así como una mejoría de los 6 meses al año postoperatorio con una media de $49,28 \pm 18,32$ ($p = 0,043$).

Tabla 7. Actividad y función sexual masculina (media \pm DE del IIEF)

	Preoperatoria	6 meses PO	12 meses PO
Pacientes, N	50	46	45
Actividad sexual, N (%)			
No	19 (38)	15 (32,6)	20 (44,4)
Sí	31 (62)	31 (67,4)	25 (55,6)
Función eréctil	21,58 \pm 7,18	16,60 \pm 7,96*	18,32 \pm 8,4
Orgasmo	8,15 \pm 2,55	6,71 \pm 3,09	7,39 \pm 3,28
Satisfacción de la relación sexual	10,87 \pm 2,94	8,09 \pm 4,45*	9,48 \pm 4,19**
Deseo	5,76 \pm 2,81	5,67 \pm 2,80	5,31 \pm 2,42
Satisfacción global	7,22 \pm 2,71	6,30 \pm 2,76	6,29 \pm 2,74
IIEF global activos	56,13 \pm 13,52	44 \pm 17,64*	49,28 \pm 18,32**

* p <0.05 comparación entre la puntuación preoperatoria y a los 6 meses.

** p <0.05 comparación entre la puntuación de los 6 meses y la del año.

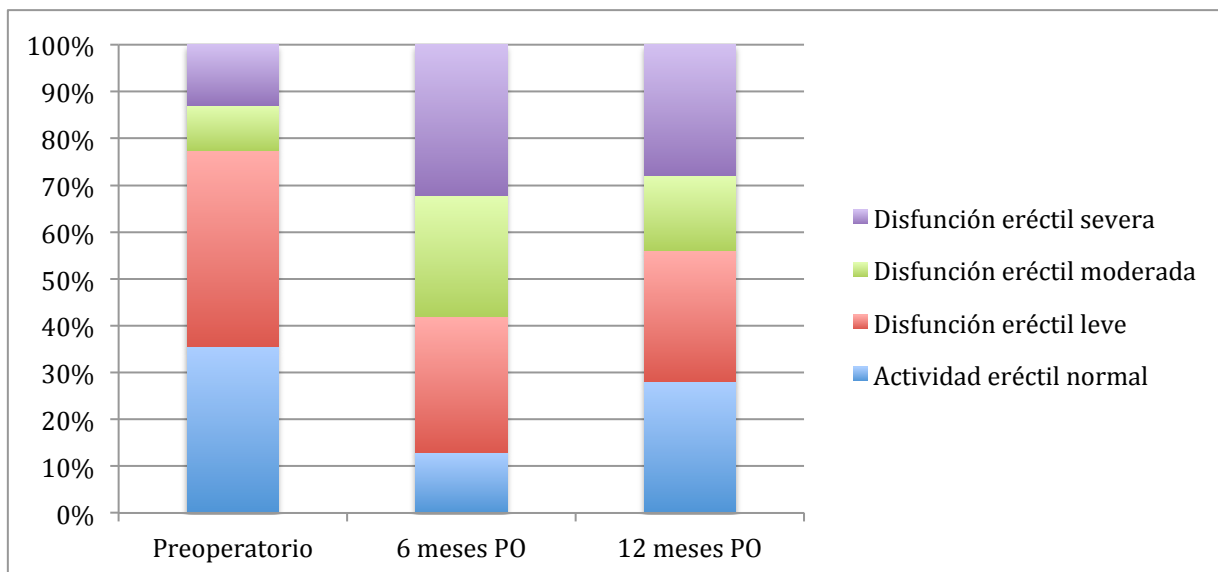


*p<0,05

Figura 15. Media de las puntuaciones del IIEF

4.4.2.3 Función eréctil: disfunción eréctil y gravedad de los síntomas

De los 31 pacientes sexualmente activos en el preoperatorio, 20 (64,5%) presentaban algún grado de disfunción eréctil, que ascendía a 27 (87,1%) a los 6 meses, con tendencia a recuperarse al año de la cirugía (72%) (**Figura 16**). Estos cambios del preoperatorio a los seis meses fueron estadísticamente significativos ($p = 0,022$). Además, al realizar el análisis individualizado de los pacientes con disfunción eréctil, cabe destacar que todos los pacientes con disfunción preoperatoria continuaron presentándola a los 6 meses y prácticamente todos a los 12 meses de la cirugía. Por otro lado, en pacientes sexualmente activos, la calidad de la función eréctil se alteró significativamente en el postoperatorio (**Figura 16**). De esta forma, mientras que en el período preoperatorio se detectó disfunción moderada o severa en el 22% de los pacientes, este porcentaje aumentó significativamente hasta el 58% a los seis meses de la cirugía ($p = 0,009$). Al año, el porcentaje de pacientes con disfunción moderada o severa fue del 44% manteniendo diferencias significativas ($p < 0,0001$) con los valores preoperatorias.



	Preoperatorio	6 meses PO	12 meses PO
Actividad eréctil normal, n (%)	11 (35,48)	4 (12,90)	7 (28)
Disfunción eréctil, n (%)	20 (64,52)	27 (87,10)	18 (72)
Leve	13 (41,93)	9 (29,03)	7 (28)
Moderada	3 (9,68)	8 (25,81)	4 (16)
Severa	4 (12,91)	10 (32,26)	7 (28)

Figura 16. Función eréctil: Severidad de los síntomas

4.4.3. Factores de riesgo

La evaluación individual de las puntuaciones del IIEF con el fin de identificar a los pacientes en los que se produjo un deterioro de la función eréctil, definida como un cambio en la clasificación categórica de los síntomas, detectó un deterioro de la función eréctil a los 6 meses de la cirugía en 12 pacientes (46,2%). A los 12 meses, se detectó un empeoramiento de la función eréctil en 8 pacientes (36,4%) mientras que 14 (63,6%) no modificaron o incluso mejoraron su categoría sintomática.

Las variables asociadas a un deterioro de la función eréctil a los 6 y 12 meses de la cirugía en el análisis univariante se reflejan en las **tablas 8 y 9**. En el análisis de regresión logarítmica multivariante, solo la quimiorradioterapia neoadyuvante (OR: 5,4 [IC 95% 0,9-29,6]; p = 0,041), permaneció como factor de riesgo independiente de empeoramiento de la función sexual masculina a los 6 meses del postoperatorio. Por otro lado, solo la presencia de empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses (OR: 20, [IC 95% 1,6-238]; p = 0,004) se mantuvo como factor de riesgo independiente para el empeoramiento al año de la cirugía.

Tabla 8. Factores predictivos de empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses de la cirugía.

Análisis uni y multivariante

VARIABLES DE ESTUDIO	EMPEORAN N (%)	NO EMPEORAN N (%)	ANALISIS P	UNIVARIANTE OR (IC 95%)	ANALISIS P	MULTIVARIANTE OR (IC 95%)
Edad			NS			
< 65	6 (54,5)	5 (45,5)				
> 65	6 (40)	9 (60)				
Cirugías abdominales			0,05	5,13 (80,92-28,57)	NS	
Sí	7 (70)	3 (30)				
No	5 (31,3)	11 (68,8)				
Obesidad			NS			
Sí	2 (100)	0 (0)				
No	10 (41,7)	14 (58,3)				
Riesgo ASA			NS			
1 y 2	10 (45,5)	12 (54,5)				
3	2 (50)	2 (50)				
Localización tumoral			NS			
Superior	2 (25)	6 (75)				
Medio – Inferior	10 (55,6)	8 (44,4)				
Localización anterior			NS			
Sí	7 (38,9)	11 (61,1)				
No	5 (62,5)	3 (37,5)				
Tamaño tumoral			NS			
< 5 cm	4 (40)	6 (60)				
> 5 cm	8 (50)	8 (50)				
Estadio T			NS			
T 1-3	8 (38,1)	13 (61,9)				
T 4	4 (80)	1 (20)				
Estadio TNM			NS			
I	3 (37,5)	5 (62,5)				
II y III	9 (50)	9 (50)				
Neoadyuvancia			0,047	5,4 (0,98-29,67)	0,041*	5,4 (0,9-29,67)
Sí	9 (64,3)	5 (35,7)				
No	3 (25)	9 (75)				
Dissección quirúrgica			NS			
Laparoscópica	3 (37,5)	5 (62,5)				
Abierta	9 (50)	9 (50)				
AAP			NS			
Sí	1 (100)	0 (0)				
No	11 (44)	14 (56)				
Escisión mesorrectal			NS			
Subtotal	3 (37,5)	5 (62,5)				
Total	9 (50)	9 (50)				
Identificación nerviosa completa			NS			
Sí	11 (50)	11 (50)				
No	1 (25)	3 (75)				
Lesión nerviosa evidenciada			NS			
Sí	0 (0)	0 (0)				
No	11 (45,8)	13 (54,2)				
Ileostomia derivativa			0,02	7,5 (1,31-43,03)	NS	
Sí	9 (69,2)	4 (30,8)				
No	3 (23,1)	10 (76,9)				
Tiempo quirúrgico			NS			
< 4 horas	5 (33,3)	10 (66,7)				
> 4 horas	7 (63,6)	4 (36,4)				
Grado de dificultad			NS			
1 y 2	2 (22,2)	7 (77,8)				
3	10 (58,8)	7 (41,2)				
Tratamiento adyuvante			NS			
Sí	12 (52,2)	11 (47,8)				
No	0 (0)	3 (100)				
Fuga anastomótica			NS			
Sí	1 (33,3)	2 (66,7)				
No	9 (45)	11 (55)				
Disfunción preoperatoria			NS			
Sí	5 (33,3)	10 (66,7)				
No	5 (50)	4 (36,4)				

*p <0,05 en el análisis multivariante

Tabla 9. Factores predictivos de empeoramiento de la función eréctil al año de la cirugía.

Análisis uni y multivariante

VARIABLES DE ESTUDIO	EMPEORAN	NO EMPEORAN	ANALISIS P	UNIVARIANTE OR (IC 95%)	ANALISIS P	MULTIVARIANTE OR (IC 95%)
	N (%)	N (%)				
Edad			NS			
< 65	6 (42,9)	8 (57,1)				
> 65	2 (25)	6 (75)				
Cirugías abdominales			NS		NS	
Sí	5 (55,6)	4 (44,4)				
No	3 (23,1)	10 (76,9)				
Obesidad			NS			
Sí	1 (100)	0 (0)				
No	7 (33,3)	14 (66,7)				
Riesgo ASA			NS			
1 y 2	7 (36,8)	12 (63,2)				
3	1 (33,3)	2 (66,7)				
Localización tumoral			NS			
Superior	2 (25)	6 (75)				
Medio – Inferior	10 (55,6)	8 (44,4)				
Localización anterior			NS			
Sí	5 (33,3)	10 (66,7)				
No	3 (43,9)	4 (57,1)				
Tamaño tumoral			NS			
< 5 cm	5 (35,7)	9 (64,3)				
> 5 cm	3 (37,5)	5 (62,5)				
Estadio T			NS			
T 1-3	7 (36,8)	12 (63,2)				
T 4	1 (33,3)	2 (66,7)				
Estadio TNM			NS			
I	0 (0)	4 (100)				
II y III	8 (44,4)	10 (55,6)				
Neoadyuvancia			0,05	5,4 (0,98-29,67)	NS	
Sí	6 (50)	6 (50)				
No	2 (20)	8 (80)				
Dissección quirúrgica			NS			
Laparoscópica	1 (20)	4 (80)				
Abierta	7 (41,2)	10 (58,8)				
AAP			NS			
Sí	0 (0)	1 (100)				
No	8 (38,1)	13 (61,9)				
Escisión mesorrectal			NS			
Subtotal	2 (28,6)	5 (71,4)				
Total	6 (40)	9 (60)				
Identificación/Preservación nerviosa completa			NS			
Sí	7 (38,9)	11 (61,1)				
No	1 (25)	3 (75)				
Lesión nerviosa evidenciada			NS			
Sí	0 (0)	0 (0)				
No	7 (35)	13 (65)				
Ileostomia derivativa			0,017	7,5 (1,31-43,03)	NS	
Sí	7 (53,8)	6 (46,2)				
No	1 (11,1)	8 (89,9)				
Tiempo quirúrgico			NS			
< 4 horas	4 (30,8)	9 (69,2)				
> 4 horas	4 (44,4)	5 (55,6)				
Grado de dificultad			NS			
1 y 2	1 (12,5)	7 (87,5)				
3	7 (50)	7 (50)				
Tratamiento adyuvante			NS			
Sí	7 (36,8)	12 (63,2)				
No	1 (33,3)	2 (66,7)				
Fuga anastomótica			NS			
Sí	1 (33,3)	2 (66,7)				
No	7 (38,9)	11 (61,1)				
Disfunción preoperatoria			NS			
Sí	3 (25)	9 (75)				
No	5 (50)	5 (50)				
Empeoran a los 6 meses			0,005	20 (1,68-238)	0,004*	20 (1,68-238)
Sí	6 (66,7)	3 (33,3)				
No	1 (9,1)	10 (90,9)				

*p <0,05 en el análisis multivariante

4.5. Función sexual femenina

4.5.1 Cumplimentación de cuestionarios

De las 45 mujeres que iniciaron el estudio, 8 fueron excluidas por dificultad de comprensión o negativa a participar y 2 abandonaron el seguimiento. Por tanto, de las 45 mujeres 35 completaron el estudio (77,78%) (**Figura 11**).

4.5.2. Resultados del FSFI

4.5.2.1 Actividad sexual

La evaluación de la FSFI mostró que el 48,6% de las pacientes tenían actividad sexual preoperatoria, el 30,6% a los 6 meses y el 42,9% a los 12 meses después de la cirugía. Ello lleva a tasas de ausencia de actividad sexual en las pacientes mujeres que oscilan entre 51% y 69% a lo largo del estudio.

4.6.2.2 FSFI global y por síntomas

La puntuación media global de FSFI fue de $23,57 \pm 8,04$ antes de la cirugía, $23,79 \pm 8,08$ a los 6 meses y $25,76 \pm 6,48$ en el control anual. Las medias de las puntuaciones de los diferentes ítems de la función sexual femenina medidas con el FSFI se reflejan en la **tabla 10**. El análisis estadístico solo mostró cambios significativos en la mejoría de la lubricación entre la puntuación preoperatoria y la realizada al año de la cirugía ($p < 0,001$) y del orgasmo entre las puntuaciones realizadas a los 6 meses con respecto al año ($p = 0,039$). No se encontraron cambios significativos en la puntuación global ni en el resto de parámetros analizados. **Tabla 10 y Figura 17**.

Tabla 10. Actividad y función sexual femenina (media \pm DE del FSFI)

	Preoperatorio	6 meses PO	12 meses PO
Pacientes, n	37	36	35
Actividad sexual (%)			
No	19 (51,4)	25 (69,4)	20 (57,1)
Sí	18 (48,6)	11 (30,6)	15 (42,9)
Deseo	2,40 \pm 1,26	2,18 \pm 1,24	2,46 \pm 1,33
Excitación	3,60 \pm 1,57	4,04 \pm 1,19	4,16 \pm 1,50
Lubricación	3,17 \pm 1,27	4,01 \pm 1,62	4,11 \pm 1,55*
Orgasmo	3,98 \pm 1,20	4,29 \pm 1,66	4,59 \pm 1,40**
Satisfacción	2,68 \pm 2,06	2,34 \pm 1,97	2,83 \pm 1,95
Dolor	4,51 \pm 1,70	3,73 \pm 2,00	4,61 \pm 1,38
Puntuación total	23,57 \pm 8,04	23,79 \pm 8,08	25,76 \pm 6,48

* p <0.05 comparación entre la puntuación preoperatoria y al año.

** p <0.05 comparación entre la puntuación de los 6 meses y la del año.

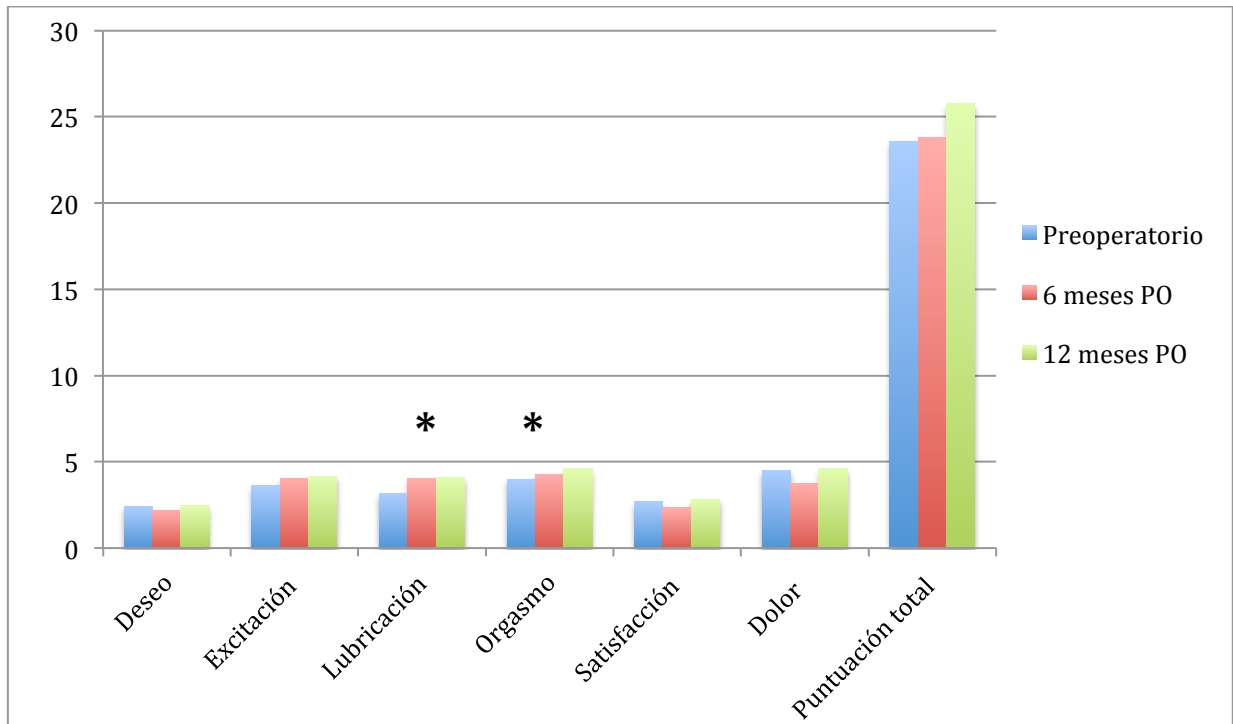


Figura 17. Media de las puntuaciones del FSFI

4.5.2.3 Disfunción sexual femenina y gravedad de los síntomas

La clasificación de la disfunción sexual femenina por categorías se refleja en la **tabla 6**. De las 18 pacientes sexualmente activas en el preoperatorio, solo 1 presentaba una función sexual normal, mientras que el resto referían diversos grados de disfunción. Es de destacar que el porcentaje de pacientes con disfunción clasificada como severa en el preoperatorio (22%) se redujo a un 6,7% al año de la cirugía, incrementándose el porcentaje de moderadas.

Tabla 11. Función sexual femenina: Severidad de los síntomas

	Preoperatorio	6 meses PO	12 meses PO
Función sexual normal (%)	1 (5,6)	0 (0)	0 (0)
Disfunción sexual (%)	17 (84,4)	11 (100)	15 (100)
Leve	8 (44,4)	5 (45,5)	7 (46,7)
Moderada	5 (27,8)	3 (27,3)	7 (46,7)
Severa	4 (22,2)	3 (27,3)	1 (6,7)

4.5.3. Factores de riesgo

Al realizar el análisis individualizado de las pacientes, identificamos que solo 3 pacientes empeoraron su función sexual preoperatoria al año de la cirugía, mientras que las 11 restantes no modificaron o mejoraron su categoría sintomática. El análisis uni y multivariante de las variables asociadas a un deterioro de la función sexual femenina a los 12 meses de la cirugía, no detectó ningún factor de riesgo asociado.

Tabla 12. Factores predictivos de empeoramiento de la función sexual femenina al año de la cirugía.
Análisis uni y multivariante

VARIABLES DE ESTUDIO		EMPEORA N N (%)	NO EMPEORAN N (%)	ANALISIS P	UNIVARIAN TE OR (IC 95%)	ANALISIS P	MULTIIVARIAN TE OR (IC 95%)
Edad				NS			
	< 65	3 (33,3)	6 (66,7)				
	> 65	0 (0)	6 (100)				
Cirugías abdominales				NS			
	Sí	2 (25)	6 (75)				
	No	1 (16,7)	5 (83,3)				
Obesidad				NS			
	Sí	2 (50)	2 (50)				
	No	1 (11,1)	8 (88,9)				
Riesgo ASA				NS			
	1 y 2	7 (36,8)	12 (63,2)				
	3	1 (33,3)	2 (66,7)				
Localización tumoral				NS			
	Superior	2 (25)	6 (75)				
	Medio - Inferior	10 (55,6)	8 (44,4)				
Localización anterior				NS			
	Sí	3 (23,1)	10 (76,9)				
	No	0 (0)	1 (100)				
Tamaño tumoral				NS			
	< 5 cm	3 (33,3)	6 (66,7)				
	> 5 cm	0 (0)	5 (100)				
Estadio T				NS			
	T 1-3	1 (16,7)	5 (83,3)				
	T 4	2 (25)	6 (75)				
Estadio TNM				NS			
	I	3 (30)	7 (70)				
	II y III	0 (0)	4 (100)				
Neoadyuvancia				NS			
	Sí	0 (0)	5 (100)				
	No	3 (33,3)	6 (66,7)				
Disección quirúrgica				NS			
	Laparoscópica	1 (20)	4 (80)				
	Abierta	2 (22,2)	7 (77,8)				
AAP				NS			
	Sí	1 (100)	0 (0)				
	No	2 (15,4)	11 (84,6)				
Escisión mesorrectal				NS			
	Subtotal	1 (16,7)	5 (83,3)				
	Total	2 (25)	6 (75)				
Identificación nerviosa completa				NS			
	Sí	3 (23,1)	10 (76,9)				
	No	0 (0)	1 (100)				
Lesión nerviosa evidenciada				NS			
	Sí	1 (100)	0 (0)				
	No	2 (15,4)	11 (84,6)				
Ileostomia derivativa				NS			
	Sí	1 (25)	3 (75)				
	No	2 (20)	8 (80)				
Tiempo quirúrgico				NS			
	< 4 horas	2 (18,2)	9 (81,8)				
	> 4 horas	1 (33,3)	2 (66,7)				
Grado de dificultad				NS			
	1 y 2	2 (22,2)	7 (77,8)				
	3	1 (25)	2 (75)				
Tratamiento adyuvante				NS			
	Sí	2 (16,7)	10 (83,3)				
	No	1 (50)	1 (50)				
Fuga anastomótica				NS			
	Sí	1 (50)	1 (50)				
	No	7 (9,1)	10 (90,9)				
Disfunción preoperatoria				NS			
	Sí	1 (12,5)	7 (87,5)				
	No	2 (33,3)	4 (66,7)				
Empeoran a los 6 meses				NS			
	Sí	1 (50)	1 (50)				
	No	0 (0)	4 (100)				

*p <0,05 en el análisis multivariante

V. DISCUSIÓN

La experiencia adquirida por los cirujanos desde la estandarización de la técnica de resección oncológica del recto ha supuesto un cambio en términos de recidiva local y supervivencia y presupone, al mismo tiempo, una mejora de los resultados funcionales, tanto intestinales como genitourinarios, debido a una mayor preservación de las estructuras de la pelvis. Sin embargo, los resultados funcionales son dispares y las pocas publicaciones sobre la evolución de las funciones urinaria y sexual tras la cirugía del cáncer de recto, revelan una gran variabilidad entre las diferentes series^{18,38,111}. Es importante considerar que la evaluación de estas alteraciones es una tarea compleja y los datos obtenidos pueden ser difíciles de interpretar. A esto hay que añadir, tanto la falta de consenso en la definición de disfunción, como la frecuente ausencia de datos en relación con la situación basal preoperatoria, e incluso las diferencias existentes en la metodología utilizada para su evaluación.

El presente trabajo de Tesis Doctoral ha querido dar luz a este problema y para ello, el objetivo ha sido realizar un análisis exhaustivo de los cambios en la función urogenital tras la cirugía del cáncer de recto, mediante la cumplimentación de cuestionarios validados y reproducibles (IPSS, IIEF y FSFI), analizando no solo los valores medios globales de las distintas escalas utilizadas, sino también la gravedad de la sintomatología y los síntomas específicos. Asimismo, se han estudiado los factores de riesgo que podrían favorecer el desarrollo de alteraciones.

Es conocido que la visualización y preservación nerviosa es fundamental para evitar las alteraciones genitourinarias¹¹¹. Autores como Junginger en 2003, han investigado las tasas de identificación de los nervios autonómicos pélvicos durante la cirugía y registran un 72% de visualización completa, 10,7% de parcial y 17,3% de ausencia de visualización²². En la presente serie se reseñan tasas de identificación nerviosa mayores, con un 89,1% de visualización completa, 7,9% parcial y 3% ausente, y evidencia de lesión intraoperatoria en dos casos (2,3%). Estos resultados sugieren una mejoría progresiva de la técnica desde la introducción de la EMT, debido a un mayor aprendizaje y especialización quirúrgica por los cirujanos colorrectales.

Para poder realizar este trabajo de investigación ha sido fundamental la selección y participación de los pacientes. En relación con los cuestionarios de síntomas urinarios, de los 101 pacientes con cáncer de recto, 87 (86,14%) cumplimentaron los cuestionarios del IPSS en los tres momentos de estudio, cifras que fueron superiores a la registradas en otros estudios, que oscilan entre un 68-85% en sus series^{32,69,125,126}. No se encontraron diferencias significativas en la funcionalidad urinaria al comparar el valor medio global del IPSS en los diferentes momentos del seguimiento. Estos resultados coinciden con los publicados por otros

autores que utilizan también el mismo cuestionario para la valoración de la función urinaria, tanto a los 6 meses^{69,71,109,112,127} como al año de la cirugía^{32,68,69,127-129}. No obstante, otros señalan que podría existir un empeoramiento temporal, condicionado fundamentalmente por la administración de quimiorradioterapia neoadyuvante y que sería más evidente en los primeros tres meses postquirúrgicos, con mejoría progresiva después de los 6 meses^{69,129,130}. En el presente trabajo no se realizó una evaluación de la funcionalidad a los 3 meses de la cirugía, lo que podría explicar la ausencia de temporalidad, teniendo en cuenta que un 45,6% de los pacientes recibieron neoadyuvancia preoperatoria. Esta mejoría funcional sugiere que el daño nervioso no sería directo, por sección completa del nervio como consecuencia de la cirugía (neurotmesis), sino que estaría en relación con una neuroapraxia producida por fenómenos inflamatorios y fibróticos de los tejidos perivesicales, alteraciones anatómicas de la pelvis, fallos en la relajación perineal por el dolor, así como alteraciones transitorias producidas por el uso de la electrocoagulación durante la cirugía^{59,124,127}.

Al realizar una evaluación individual de la gravedad de la sintomatología, se identificó una tasa de disfunción urinaria preoperatoria muy elevada, con un 39% de pacientes con sintomatología moderada o grave, presentando un 11,5% síntomas severos y un 27,6% moderados. Aunque las tasas de disfunción en el cáncer de recto publicadas en la literatura son muy variables y oscilan entre un 3 y un 50%^{72,73,127}, el estudio más completo sobre este problema informa de un 22% de pacientes con afectación urinaria preoperatoria, menor al referido en este estudio⁶⁹. En este sentido, es conocido que la prevalencia de disfunción urinaria en la población sana varía con la edad, llegando a ser superior al 40% a partir de los 60 años y siendo mayor en los hombres, debido a la alta prevalencia de hiperplasia prostática benigna¹³¹. En el presente análisis, la edad media es de 66 años y el 71,3% de los pacientes mayores de 60 años, lo que podría explicar las altas cifras de disfunción preoperatoria. Por otro lado, la evaluación por sexos mostró disfunción preoperatoria del 41,7% en los hombres y del 35,9% en las mujeres, sin diferencias significativas entre ellos. Como puede derivarse de estos datos, la cuantificación y valoración de la función urinaria preoperatoria es inexcusable, como base obligada para estudiar los cambios funcionales tras la cirugía y discriminar si estos son temporales o permanentes³¹. Llama la atención leer todavía estudios donde solo se investigan las tasas de disfunción postoperatoria, sin describir la calidad de la función basal preoperatoria^{32,55,73,122}.

La literatura existente afirma que las alteraciones urinarias postoperatorias son menos graves y menos frecuentes que las sexuales^{32,45,69,72}, con tasas de disfunción que varían habitualmente entre un 15 y un 40%^{12,68,69,72,108,132,133}, aunque algunos autores muestran cifras de 0-4%^{127,134} y otros alrededor de un 60%^{10,45}. Esta investigación constata un empeoramiento en uno de cada 4 pacientes (26,4%), con un incremento de los síntomas moderados a los seis meses y al año postoperatorio (42,5% y 51,7%). En las diferencias por sexos, se registró en el grupo de los hombres un deterioro postoperatorio mayor que en las mujeres (33,3% vs 17%), aunque no alcanzó significación estadística. Esta aparente mayor afectación masculina ha sido descrita en otros estudios⁶⁹ y podrían estar relacionado con la edad avanzada y las comorbilidades, los síntomas del tracto urinario inferior producidos por la hiperplasia benigna de próstata y la mayor dificultad de la cirugía en la pelvis masculina.

Al realizar el análisis por síntomas específicos, sólo en las mujeres se identificó una afectación significativa de la nicturia a los seis meses y al año de la cirugía, síntoma que ha sido descrito con frecuencia en otros trabajos^{45,109,121,125,133}. Así, Beraldo llega a reconocer la nicturia como el síntoma urinario más frecuente postoperatorio (47,6%), a la vez que describe una mayor prevalencia de síntomas irritativos frente a los obstructivos¹²⁵, mientras que otros señalan la mayor predisposición de las mujeres a presentar síntomas de incontinencia urinaria^{58,114,132,135}. El aumento de la nicturia postoperatoria en mujeres podría deberse, tanto a una reducción de la capacidad vesical debido a la fibrosis posquirúrgica, como a diferencias anatómicas preexistentes en la musculatura del suelo pélvico femenino. No se encontraron alteraciones relevantes de otras variables, salvo mejoras en algunos síntomas, como la intermitencia o el esfuerzo a los 12 meses de la cirugía, hallazgos semejantes a otros autores^{71,114,118,122,123}.

De la misma manera que para la valoración de la funcionalidad urinaria, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de la función sexual, antes y después de la cirugía, mediante el cuestionario IIEF para el hombre y FSFI para la mujer. En primer lugar, se constató que el seguimiento completo en el grupo de mujeres fue menor que en el de los hombres (77,78% vs 90%), aunque superior a lo encontrado en otros artículos^{136,137}. A diferencia de la función urinaria, la evaluación sexual resultó ser más compleja, ya que la capacidad de responder a determinadas preguntas de los cuestionarios vino determinada por la actividad sexual del paciente.

Como se describe en estudios previos, hay que destacar tasas elevadas de inactividad sexual en los tres momentos de la evaluación, que oscilan entre el 32,6 y el 44% en varones, y entre el 51 y el 69% en mujeres, con mayor inactividad en el grupo femenino^{12,69,135}. Cabe

puntualizar, que los que no respondieron a los cuestionarios IIEF y FSFI presentaban una edad superior y una mayor comorbilidad, y muchos de ellos fueron excluidos del estudio por inactividad o falta de comprensión^{33,135,138,139}. A los 12 meses, además de las pérdidas de seguimiento, se identificó una ligera disminución de los pacientes sexualmente activos, pudiendo ser atribuido tanto a disfunción sexual como a aspectos sociales y psicológicos. Ambas cuestiones, referidas tanto al grado de cumplimentación de los cuestionarios como a la actividad de la muestra, han sido determinantes en el análisis de los datos y explicarían parte de la heterogeneidad de los resultados publicados¹³⁵.

Es de señalar que en la población general los mayores problemas de disfunción sexual vienen representados por dificultades en las relaciones sexuales y en la erección⁴⁵. En este sentido, en el presente trabajo, 2 de cada 3 hombres activos (64,35%) reportaron algún grado de disfunción eréctil antes de la cirugía, datos similares a los publicados por otros autores, que demuestran la importancia de realizar una adecuada valoración preoperatoria^{10,45,137}. La justificación a esta elevada incidencia de disfunción basal podría estar relacionada con la edad³⁵, ya que es conocida la elevada incidencia de disfunción sexual en pacientes mayores, siendo incluso de alrededor del 30% en mayores de 40 años^{34,138,139} y de hasta el 100% en series de pacientes con una edad media de 67 años¹⁴⁰. Además, la edad avanzada se asocia con una mayor tasa de inactividad sexual así como con un aumento de patologías que influirían negativamente en la funcionalidad como diabetes, hipertensión o arteriosclerosis^{19,34,111,119,120}. Asimismo, como describe Ho, los tumores avanzados podrían producir compresión o infiltración de otras estructuras de la pelvis empeorando la función basal, que mejoraría tras la cirugía³⁹.

Es igualmente conocido que, de los distintos dominios estudiados por el IIEF, la disfunción eréctil es considerada una de las complicaciones más frecuentes y con mayor impacto en la calidad de vida de los pacientes tras la cirugía pélvica^{71,141,142}. De esta manera, al realizar el análisis de los cuestionarios IIEF en los pacientes varones sexualmente activos, se demuestran cambios significativos en la función sexual global, función eréctil y satisfacción de las relaciones sexuales, a los 6 meses de la cirugía, que se recuperan parcialmente en la valoración anual, sin cambios en la función eyaculatoria, el deseo o la satisfacción global. La existencia de este empeoramiento temporal ha sido descrita por otros autores, que señalan que la función eréctil sería significativamente peor entre los 3 y 6 meses de la cirugía, momento a partir del cual comenzaría a recuperarse, aunque sin llegar a los valores basales^{35,69,129,134,137}, e incluso señalan que los pacientes que no mejoran en ese tiempo podrían empezar a considerar las

disfunciones como definitivas^{118,143}. Esta marcada temporalidad de la afectación de la función eréctil podría atribuirse a cambios inflamatorios en los tejidos y estructuras de la pelvis tras la cirugía, responsables de alteraciones neurovasculares transitorias, sin ser habitualmente el resultado de una sección nerviosa completa producida durante la cirugía. A la vista de estos datos, los resultados sugieren que la afectación más frecuente sería la del sistema parasimpático, producida durante la disección profunda anterior y lateral del recto⁶. Del mismo modo, la estabilidad de la función eyaculatoria a lo largo del estudio indicaría la ausencia de daños de la inervación simpática de la pelvis.

En cuanto a la satisfacción de la relación sexual, no depende directamente de la inervación de la pelvis, ni de la presencia de una mejor o peor función eréctil y/o orgásmica, sino que se trata de un fenómeno muy relacionado con la calidad de vida y con aspectos psicosociales^{34,144}. Por ello, la identificación de un empeoramiento transitorio de la satisfacción, subrayado también por otros autores, podría estar en consonancia con la evolución del proceso oncológico del paciente. De forma similar se evidencia parecida evolución en la valoración de la función sexual masculina global, con una tendencia a la recuperación de la función al año pero sin llegar a valores normales, hallazgos que coinciden con los descritos por otros autores^{35,96,145}.

Por otro lado, independientemente de los valores globales y por dominios del IIEF, debería ser esencial el estudio de la gravedad de la sintomatología y es un dato muy poco investigado^{69,146}. Adam advierte del aumento de pacientes con disfunción eréctil moderada o severa en el postoperatorio, pero no cuantifica estadísticamente sus resultados⁶⁹. En el presente trabajo, aunque el número de pacientes con disfunción eréctil no se incrementa significativamente al año, en base a la temporalidad ya considerada, si que se detecta un aumento de la gravedad de la sintomatología, duplicándose el porcentaje de pacientes con disfunción moderada-grave (22% vs 44%). Este hallazgo puede diferenciar los resultados de este trabajo de muchos otros que valoran únicamente los valores del IIEF.

La evaluación objetiva de la función sexual femenina en pacientes con cáncer de recto es aún más difícil que en los hombres y existen pocas publicaciones al respecto, que incluyen estudios con un número reducido de pacientes sexualmente activas^{35,134,147}.

En la presente investigación se evidenció una tasa de disfunción sexual basal del 84,4%, superior a la registrada en los hombres (64,5%). Además, es destacable que en el postoperatorio todas presentaban algún grado de disfunción sexual, tanto a los 6 como a los 12 meses, aunque el porcentaje de empeoramiento era inferior al evidenciado en el grupo de

los hombres (20% vs 36,4%), al igual que describe Adam⁶⁹. Tampoco se han encontrado alteraciones significativas en la función global ni en ninguno de los dominios específicos del FSFI, excepto una mejora en la lubricación y el orgasmo. Los pocos estudios sobre ello ofrecen resultados poco concluyentes^{69,134,135}, siendo la lubricación y la dispareunia los síntomas específicos que con más frecuencia se deterioran en el postoperatorio^{121,147,148}. Es de destacar igualmente que la función sexual femenina está muy influenciada por factores emocionales, psicológicos y sociales^{110,112,124}. Por todo esto y debido al pequeño número de mujeres activas de la muestra, estos resultados deben valorarse con cautela.

Otro de los objetivos de este estudio ha sido realizar un análisis amplio de los factores de riesgo de empeoramiento de la función urogenital. Por un lado, al no existir temporalidad en la función urinaria postoperatoria, se decidió realizar el análisis uni y multivariante únicamente al año, identificando de esta forma los factores que podrían conducir a un empeoramiento mantenido. No ha sido así en el caso de la función sexual, ya que la evidencia de una temporalidad manifiesta, condujo a la realización del estudio de factores de riesgo tanto a los 6 meses como al año tras la cirugía, discriminando así las variables temporales de las probablemente permanentes.

El resultado fue la identificación del riesgo ASA 3, la dificultad quirúrgica y la fuga anastomótica como factores independientes de empeoramiento de la función urinaria al año de la cirugía. En relación con la función sexual en el paciente varón, se identificó la quimiorradioterapia neoadyuvante como único factor de riesgo de deterioro de la función eréctil a los 6 meses, y el empeoramiento a los 6 meses como factor de riesgo al año. Por último, no se evidenció ningún factor de riesgo asociado al deterioro de la función sexual femenina a los 12 meses de la cirugía, debido probablemente a que sólo 3 mujeres activas empeoraban su función en el postoperatorio.

Respecto a la función urinaria, los factores obtenidos en el análisis multivariante han sido poco valorados en los trabajos previamente publicados^{40,70,116}. En el presente trabajo, el 24,1% de los pacientes eran ASA 3 es decir, pacientes pluripatológicos con una o más enfermedades sistémicas y una limitación funcional moderada o severa y que, por tanto, presentan mayor susceptibilidad a tener complicaciones perioperatorias. Este hecho, junto con la exclusión de los pacientes con ASA elevado que realizan algunas series¹³⁷, podrían explicar los resultados descritos y que no haya sido identificado como factor predisponente en otras publicaciones, salvo por Lebedev, que relacionó el grado ASA con el riesgo de disfunción urinaria a los 3 años de la cirugía, destacando la necesidad de más artículos que apoyen sus resultados¹³⁵. La fuga y

la sepsis abdominal apenas ha sido valorada como posible factor de riesgo en la literatura publicada hasta la fecha, incluso ha llegado a ser considerada, para algunos autores, como un criterio de exclusión para el análisis de factores de riesgo de disfunción urinaria^{40,147}. En los últimos años, algunos estudios identifican la dehiscencia con el riesgo de disfunción, aunque sin utilizar el cuestionario IPSS para su valoración^{116,149-152}. Hay que pensar que, tanto los fenómenos inflamatorios producidos por la sepsis abdominal, como las reintervenciones quirúrgicas, podrían ser los responsables del riesgo mayor de afectación nerviosa. En cuanto a la dificultad quirúrgica valorada por el cirujano, parece lógico pensar que existe un mayor riesgo de lesión nerviosa cuando la cirugía resulta más complicada. Si bien Quah menciona una mayor incidencia de disfunción urinaria ante dificultades técnicas operatorias, es decir, en tumores voluminosos de localización distal en pelvis estrechas masculinas³², este es un factor no evaluado ni cuantificado en ningún estudio. En este análisis se valoró la dificultad quirúrgica de 1 a 3, en base al espacio pélvico, tamaño tumoral y profundidad de la lesión, correspondiendo el 3 al máximo grado de dificultad, e identificándola como factor de riesgo de empeoramiento postoperatorio de la función urinaria. Es de destacar que ninguno de estos tres factores, riesgo ASA, dificultad quirúrgica y fuga anastomótica, han sido identificados como factores de riesgo de disfunción sexual. Tekkis et al es el primero y único en correlacionar la sepsis abdominal con el empeoramiento de la función sexual¹¹⁶.

A pesar de los reconocidos beneficios oncológicos de la radioterapia, muchos estudios la han considerado como factor de riesgo urogenital y las investigaciones muestran una repercusión diferente en ambas funciones^{70,108,109}. Así, pese a que hay estudios que la señalan como factor de riesgo urinario^{30,116,121}, muchos otros indican que la RT tendría poca afectación en la función urinaria postoperatoria, mientras que alterarían de forma significativa la función sexual^{31,109,117,122,129}. De hecho, una revisión sistemática y metaanálisis publicada por Loos en 2013, no detectó que la RT tuviera una influencia negativa significativa en la función urinaria postoperatoria, hallazgos concordantes con los resultados obtenidos¹⁵³. En cuanto al impacto de la irradiación en la función sexual, Heriot et al. informaron del efecto negativo que produciría la RT sobre la capacidad de lograr y mantener una erección, que sería máximo a los 8 meses después de la cirugía, con una lenta e incompleta recuperación posterior¹¹⁹. Igualmente se concluye en la presente investigación, que identifica la quimiorradioterapia preoperatoria como un factor de riesgo de empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses después de la cirugía, pero no a los 12 meses, llevando a pensar que el efecto no sería permanente y que el deterioro funcional mejoraría con el paso del tiempo. Los mecanismos de afectación sexual tras la RT que se han postulado en la literatura son múltiples, y han sido

descritos previamente tras el tratamiento de cáncer de próstata¹⁵⁴⁻¹⁵⁷. Entre ellos destacan la fibrosis del cuerpo cavernoso y la afectación nerviosa y vascular, concretamente la de los órganos genitales, que es más grave en los tumores de recto bajo en los hombres, en los que la irradiación afecta al pene^{158,159}. Respecto al impacto de la RT en las mujeres, esta descrita la descamación de la mucosa y el consecuente adelgazamiento de la pared vaginal por el daño vascular, adherencias, atrofia y fibrosis, disminuyendo la elasticidad y el tamaño vaginal^{45,160}. Además, es importante considerar que la radioterapia pélvica en premenopausas podría producir fallo ovárico, hecho que contribuiría a provocar sequedad vaginal y dispareunia^{45,161}. Sin embargo, la mayoría de mujeres estudiadas en este trabajo son menopaúsicas o postmenopaúsicas, lo que podría explicar la ausencia de afectación de estos dos dominios de la actividad sexual.

Al realizar el análisis multivariante, se evidenció que el empeoramiento a los 6 meses era un factor de riesgo de permanencia al año. Así, dos tercios de los pacientes cuya función se deterioró a los 6 meses no se recuperaron, a la vez que el 90% de pacientes sin empeoramiento a los 6 meses seguían sin afectación al año. Esta afirmación estaría apoyada por Kim et al, que detectaron que la evaluación del IIEF dentro de los 6 meses postquirúrgicos se identificaba como un factor independiente para la disfunción sexual posoperatoria^{68,120}. En el grupo de las mujeres, pese a no ser significativo, fue llamativo que las pacientes que no empeoraban a los 6 meses tampoco empeoraron al año, en la línea de los resultados obtenidos en el grupo de los hombres.

Pese a que la lesión nerviosa no se ha establecido en el estudio como factor de riesgo de disfunción urogenital, hay que señalar que en los 2 pacientes con lesión identificada, se registró un empeoramiento tanto de la función urinaria como sexual.

De igual manera, se han descrito algunos factores de riesgo relacionados con las características del tumor, que podrían predisponer a alteraciones en la esfera urogenital. Entre ellos, algunos estudios señalan que la localización tumoral en el recto inferior sería uno de los factores predisponentes de disfunción urinaria y sexual más relevantes^{49,58,120,122}. Sin embargo, a pesar de tener una correlación significativa en la función urinaria anual en el estudio univariante, no se comportó como factor de riesgo independiente en el multivariante. Hay que tener en cuenta que, exceptuando las disecciones interesfinterianas, la cirugía preservadora de esfínteres, tanto del recto medio como del inferior, comporta la misma escisión mesorrectal completa, con su envoltura fascial intacta hasta el punto más distal posible, con el fin de lograr un margen oncológico adecuado^{19,43,54}. Es posible que, más que la altura tumoral *per se*, sea

más relevante el tipo de cirugía aplicada, ya que en la AAP se ha descrito mayor riesgo de lesión nerviosa inadvertida durante el tiempo perineal⁴¹ y una mayor incidencia de síntomas urinarios¹¹⁶ y alteraciones sexuales^{19,111}. Concretamente, en las mujeres se ha asociado la AAP con el desarrollo de dispareunia, sequedad vaginal, disminución del deseo y de la capacidad de llegar al orgasmo^{117,121} y en los hombres con disfunción eréctil¹⁶². De los pacientes del estudio, solo 1 de los 12 con AAP (11 hombres y 1 mujer) era sexualmente activo en los tres períodos, empeorando seis meses después de la cirugía. Precisamente, hay autores que describen una menor actividad sexual, tanto en hombres como en mujeres, en los pacientes a los que se realiza una AAP frente a la cirugía preservadora de esfínteres^{24,31,34,116}, así como una pérdida de actividad sexual tras la cirugía^{24,31}.

Por lo que respecta al estadio y el tamaño tumoral, pese haber sido descritos como posibles factores de riesgo, no parecen tener una influencia clara en las alteraciones funcionales postoperatoria^{19,32,35,69,111} y tampoco en el presente trabajo encontramos correlación con estos factores.

En la misma línea, con la incorporación de la cirugía laparoscópica y robótica, recientes estudios han tratado de evaluar si existen diferencias relacionadas con la vía de abordaje y, la mayoría de estudios comparativos, incluyendo el CLASSIC y el COLOR 2, afirman que no influye en la función urinaria ni en la sexual^{32,68,73,122,137}. Esta afirmación ha sido confirmada en una revisión sistemática y metaanálisis publicada en 2013¹⁶³. En nuestro caso, la vía de abordaje no resultó ser factor de riesgo de empeoramiento de la función urogenital. De igual modo, con la incorporación de la cirugía robótica, estudios recientes han intentado valorar esta cuestión, pero aún se necesitan más investigaciones para sacar conclusiones al respecto^{56,163,164}.

En cuanto al impacto que tiene la presencia de un estoma en la función sexual, cabe resaltar que pese a que no implica alteraciones en la anatomía pélvica³⁹, puede afectar a la imagen corporal y suponer un problema tanto para el paciente como para la pareja⁴³. En este estudio, tanto a los 6 meses como a los 12, aparece como factor de riesgo de empeoramiento de la función eréctil en el análisis univariante pero no logra alcanzar significación estadística en el multivariante. Hay algunos estudios que indican que el deterioro funcional sería mayor en las mujeres con estoma, reduciendo la actividad sexual¹⁴⁸, y afectando al deseo y a la capacidad de alcanzar el orgasmo^{45,164,165}. No obstante, otros autores que comparan pacientes con estoma y sin estoma, y la reciente revisión de la Cochrane al respecto, no encuentran diferencias significativas en la afectación de la función sexual entre ambos grupos¹⁶⁶⁻¹⁶⁸.

Por último, en la interpretación de los resultados se deben considerar algunas limitaciones, como la pérdida de pacientes en el seguimiento, la valoración subjetiva de la sintomatología y que se trate de un estudio unicéntrico y que precisa de una participación activa de los pacientes. En lo que se refiere a las fortalezas cabe destacar el diseño observacional prospectivo y reproducible, con una metodología estricta y con una correcta evaluación tanto pre como postoperatoria, mediante cuestionarios validados a nivel internacional, a la vez que realiza un análisis integral y amplio de los factores de riesgo de empeoramiento urogenital.

VI. CONCLUSIONES

- 1- El presente estudio mostró una alta tasa de disfunción urinaria preoperatoria. No se identificaron cambios estadísticamente significativos en la evolución urinaria global postoperatoria, aunque se registró un empeoramiento al año en uno de cada 4 pacientes, y un incremento de la sintomatología moderada.
- 2- La evaluación de la función urinaria en relación con el sexo no mostró diferencias significativas. En cuanto a síntomas específicos, sólo se detectó empeoramiento de la nicturia en mujeres.
- 3- Los resultados mostraron que casi dos tercios de los pacientes varones sexualmente activos presentaban algún grado de disfunción eréctil preoperatoria. Fue común el empeoramiento temporal de la función eréctil a los 6 meses con recuperación al año, además de identificar un incremento de la severidad de la sintomatología en los pacientes con disfunción previa.
- 4- La mayoría de mujeres sexualmente activas presentaban algún grado de disfunción sexual en el preoperatorio, sin constatar, en los estudios postoperatorios, ningún deterioro significativo en la función sexual global ni por síntomas específicos.
- 5- A) El riesgo ASA 3, la dificultad quirúrgica y la fuga anastomótica fueron identificados como factores de riesgo de deterioro de la función urinaria postoperatoria.
B) El único factor de riesgo de empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses de la cirugía fue el tratamiento neoadyuvante. Asimismo, solo la presencia de empeoramiento de la función eréctil a los 6 meses, se mantuvo como factor de riesgo independiente para el empeoramiento al año de la cirugía.
C) No se identificaron factores de riesgo de deterioro de la función sexual femenina al año de la cirugía.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Cifras del cáncer en España | SEOM - Día Mundial del Cáncer 2020 [Internet]. SEOM | Día Mundial del Cáncer 2020. [citado 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://seom.org/dmccancer/cifras-del-cancer/>
2. García Armengol J, García-Granero A, García Gausí M. Anatomía aplicada en coloproctología 1.1 © EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA. Diploma Especialización en bases de la Cirugía Coloproctológica.
3. Ortiz Hurtado H. GUÍAS CLÍNICAS DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CIRUJANOS. CIRUGÍA COLORRECTAL. 2ª edición. Madrid (España). Ed; Arán; 2012
4. Enciclopedia médico-quirúrgica. Editorial Elsevier Masson. 2010. E-40-606-630
5. Skibber JM, Hoff PM, Minsky BD. "Cancer of the rectum". In Cancer: Principles and Practice of Oncology. 6th Ed; Philadelphia: Lippincott, William and Wilkens; 2001; 1271-1318.
6. 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(10):1288-1299.
7. Reis Neto JA, Reis Junior JA Anatomía quirúrgica del recto: su importancia. Revista Mexicana de Coloproctología 2009; 15(3): 65-70.
8. Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. Lancet. 1986;1:1479-1482.
9. Sauer R, Becker H, Hohenberger W, Rödel C, Wittekind C, Fietkau R, Martus P, Tschmelitsch J, Hager E, Hess CF, Karstens JH, Liersch T, Schmidberger H, Raab R; German Rectal Cancer Study Group. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer. N Engl J Med. 2004 Oct 21;351(17):1731-40.
10. Kapiteijn E, Marijnen CA, Nagtegaal ID, Putter H, Steup WH, Wiggers T, Rutten HJ, Pahlman L, Glimelius B, van Krieken JH, Leer JW, van de Velde CJ; Dutch Colorectal Cancer Group. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer. N Engl J Med. 2001 Aug 30;345(9):638-46.
11. Sebag-Montefiore D, Stephens RJ, Steele R, Monson J, Grieve R, Khanna S, Quirke P, Couture J, de Metz C, Myint AS, Bessell E, Griffiths G, Thompson LC, Parmar M. Preoperative radiotherapy versus selective postoperative chemoradiotherapy in patients with rectal cancer (MRC CR07 and NCIC-CTG C016): a multicentre, randomised trial. Lancet. 2009 Mar 7;373(9666):811-20.
12. Lange MM, Martz JE, Ramdeen B, Brooks V, Boachie-Adjei K, van de Velde CJ, Enker WE. Longterm results of rectal cancer surgery with a systematical operative approach. Ann Surg Oncol. 2013 Jun;20(6):1806-15.
13. Heald R, Husband E, Ryall R. The mesorectum in rectal cancer surgery-the clue to

- pelvic recurrence? *Br J Surg* 1982;69:613-6.
14. Quirke P, Durdey P, Dixon MF, Williams NS: Local recurrence of rectal adenocarcinoma due to inadequate surgical resection. Histo- pathological study of lateral tumour spread and surgical excision. *Lancet* 1986;2(8514):996–999.
 15. Wibe A, Rendedal PR, Svensson E, Norstein J, Eide TJ, Myrvold HE, Søreide O. Prognostic significance of the circumferential resection margin following total mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg*. 2002 Mar;89(3):327-34.
 16. Quirke P, Steele R, Monson J, Grieve R, Khanna S, Couture J, O'Callaghan C, Myint AS, Bessell E, Thompson LC, Parmar M, Stephens RJ, Sebag-Montefiore D; MRC CR07/NCIC-CTG CO16 Trial Investigators; 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 CO16 randomised clinical trial. *Lancet*. 2009 Mar 7;373(9666):821-8.
 17. Lindmark G, Gerdin B, Pahlman L, Bergström R, Glimelius B. Prognostic predictors in colorectal cancer. *Dis Colon Rectum*, 1994; 37: 1219–27.
 18. Cawthorn SJ, Parums DV, Gibbs NM, A'Hern RP, Caffarey SM, Broughton CI, Marks CG. Extent of mesorectal spread and involvement of lateral resection margin as prognostic factors after surgery for rectal cancer. *Lancet*. 1990 May 5;335(8697):1055-9.
 19. Enker W, Thaler HT, Cranor MI, Polya T: Total mesorectal excision in the operative treatment of carcinoma of the rectum. *J Am Coll Surg* 1995;181:335–346.
 20. Bjerkeseth T, Edna T-H: Rectal cancer: the influence of type of operation on local recurrence and survival. *Eur J Surg* 1996; 162:643–648.
 21. Bokey EI, Öjerskog B, Chapius PH, Dent OF, Newland RC, Sinclair G. local recurrence after curative excision of rectum for cancer without adjuvant therapy: role of total anatomical dissection. *Br J Surg* 1999;86:1164–1170.
 22. Junginger T, Kneist W, Heintz A. Influence of identification and preservation of pelvic autonomic nerves in rectal cancer surgery on bladder dysfunction after total mesorectal excision. *Dis Colon Rectum*. 2003 May;46(5):621-8.
 23. Benson AB, Venook AP, Al-Hawary MM, Arain MA, Chen YJ, Ciombor KK, Cohen S, Cooper HS, Deming D, Farkas L, Garrido-Laguna I, Grem JL, Gunn A, Hecht JR, Hoffe S, Hubbard J, Hunt S, Johung KL, Kirilcuk N, Krishnamurthi S, Messersmith WA, Meyerhardt J, Miller ED, Mulcahy MF, Nurkin S, Overman MJ, Parikh A, Patel H, Pedersen K, Saltz L, Schneider C, Shibata D, Skibber JM, Sofocleous CT, Stoffel EM, Stotsky-Himelfarb E, Willett CG, Gregory KM, Gurski LA. Colon Cancer, Version 2.2021, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2021 Mar 2;19(3):329-359.

24. Glynne-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, Brown G, Rödel C, Cervantes A, Arnold D; ESMO Guidelines Committee. Rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2018 Oct 1;29.
25. Salerno G, Daniels IR, Moran BJ, Wotherspoon A, Brown G. Clarifying margins in the multidisciplinary management of rec- tal cancer: the MERCURY experience. *Clin Radiol.* 2006;61: 916-23.
26. Cervantes A, Rodríguez-Braun E, Navarro S, Hernández AS, Campos S, García-Granero E. Integrative decisions in rectal cancer. *Ann Oncol.* 2007;18:127-31.
27. Feeney G, Sehgal R, Sheehan M, Hogan A, Regan M, Joyce M, Kerin M. Neoadjuvant radiotherapy for rectal cancer management. *World J Gastroenterol.* 2019 Sep 7;25(33):4850-4869.
28. Li Y, Wang J, Ma X, Tan L, Yan Y, Xue C, Hui B, Liu R, Ma H, Ren J. A Review of Neoadjuvant Chemoradiotherapy for Locally Advanced Rectal Cancer. *Int J Biol Sci.* 2016 Jul 17;12(8):1022-31.
29. Helgi Birgisson, Lars Páhlman, Ulf Gunnarsson & Bengt Glimelius (2007) Late adverse effects of radiation therapy for rectal cancer – a systematic overview, *Acta Oncologica*, 46:4, 504-516.
30. Pollack J, Holm T, Cedermark B, Altman D, Holmstrom B, Glimelius B, Mellgren A. Late adverse effects of short-course preoperative radiotherapy in rectal cáncer. *Br J Surg.* 2006 Dec;93(12):1519-25.
31. Abdelli A, Tillou X, Alves A, Menahem B. Genito-urinary sequelae after carcinological rectal resection: What to tell patients in 2017. *J Visc Surg.* 2017 Apr;154(2):93-104.
32. Quah HM, Jayne DG, Eu KW, Seow-Choen F. Bladder and sexual dysfunction following laparoscopically assisted and conventional open mesorectal resection for cancer. *Br J Surg.* 2002 Dec;89(12):1551-6 .
33. Fazio VW, Fletcher J, Montague D. Prospective study of the effects of resection of the rectum on male sexual function. *World J. Surg.* 1980; 4: 149–52.
34. Hendren SK, O'Connor BI, Liu M, Asano T, Cohen Z, Swallow CJ, Macrae HM, Gryfe R, McLeod RS. Prevalence of male and female sexual dysfunction is high following surgery for rectal cancer. *Ann. Surg.* 2005; 242(2): 212-223.
35. Stamopoulos P, Theodoropoulos GE, Papailiou J, Savidis D, Golemati C, Bramis K, Panoussopoulos SG, Leandros E. Prospective evaluation of sexual function after open and laparoscopic surgery for rectal cancer. *Surg Endosc.* 2009 Dec;23(12):2665-74.

36. García-Granero E. Surgeon-related factors and surgical quality in rectal cancer outcomes. Implications for specialization and organization. *Cir Esp.* 2006 Feb; 79(2):75-7.
37. Juan García Armengol, Purificación Ivorra García-Moncó, M^a José García Coret, Bárbara Tormos Tronqual, Pilar Albors Bagá, José Vicente Roig Vila. ANATOMÍA QUIRÚRGICA PÉLVICA APLICADA Y FUNCIÓN SEXUAL Y URINARIA TRAS LA ESCISIÓN MESORRECTAL TOTAL. *UROIMED*
38. Havenga K, Maas CP, DeRuiter MC, Welvaart K, Trimbos JB. Avoiding long-term disturbance to bladder and sexual function in pelvic surgery, particularly with rectal cancer. *Semin. Surg. Oncol.* 2000; 18(3):235-243.
39. Ho VP, Lee Y, Stein SL, Temple LK. Sexual function after treatment for rectal cancer: a review. *Dis Colon Rectum.* 2011 Jan;54(1):113-25 .
40. Duran E, Tanriseven M, Ersoz N, Oztas M, Ozerhan IH, Kilbas Z, Demirbas S. Urinary and sexual dysfunction rates and risk factors following rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2015 Nov;30(11):1547-55.
41. Moszkowicz D, Alsaid B, Bessede T, Penna C, Nordlinger B, Benoît G, Peschard F. Where does pelvic nerve injury occur during rectal surgery for cancer? *Colorectal Dis.* 2011 Dec;13(12):1326-34.
42. Lee JF, Maurer VM, Block GE. Anatomic Relations of Pelvic Autonomic Nerves to Pelvic Operations. *Arch Surg.* 1973;107(2):324–328.
43. Keating JP. Sexual function alter rectal excision. *Anz. J. Surg.* 2004; 74(4):248-259.
44. Daniels IR, Woodward S, Taylor FG, Raja A, Toomey P. Female urogenital dysfunction following total mesorectal excision for rectal cancer. *World J Surg Oncol*, 2006; 4: 6.
45. Eveno C, Lamblin A, Mariette C, Pocard M. Sexual and urinary dysfunction after proctectomy for rectal cancer. *J Visc Surg.* 2010 Feb;147(1):21-30.
46. Kourambas J, Angus DG, Hosking P, Chou ST. A histological study of Denonvilliers' fascia and its relationship to the neurovascular bundle. *Br J Urol.* 1998 Sep;82(3):408-10.
47. Pearl RK, Monsen H, Abcarian H. Surgical anatomy of the pelvic autonomic nerves. A practical approach. *Am Surg.* 1986 May;52(5):236-7.
48. Zhai LD, Liu J, Li YS, Yuan W, He L. Denonvilliers' fascia in women and its relationship with the fascia propria of the rectum examined by successive slices of celloidin-embedded pelvic viscera. *Dis Colon Rectum*, 2009; 52: 1564–71.
49. Benoit G, Droupy S, Quillard J, Paradis V, Giuliano F. Supra and infralevator neurovascular pathways to the penile corpora cavernosa. *J Anat*, 1999; 195: 605–15.

50. Clausen N, Wolloscheck T, Konerding MA. How to optimize autonomic nerve preservation in total mesorectal excision: clinical topography and morphology of pelvic nerves and fasciae. *World J Surg*, 2008; 32: 1768–75.
51. Robert R, Labat JJ, Riant T, Louppe JM, Hamel O. The pudendal nerve: clinical and therapeutic morphogenesis, anatomy, and physiopathology. *Neurochirurgie*, 2009; 55: 463–9.
52. Bissett IP, Hill GL. Extrafascial excision of the rectum for cancer: a technique for the avoidance of the complications of rectal mobilization. *Semin Surg Oncol*, 2000; 18: 207–15.
53. Bisset IP, Chau KY, Hill GL. Extrafascial excision of the rectum: surgical anatomy of the fascia propria. *Dis Colon Rectum*, 2000; 43: 903–10.
54. Heald RJ. The 'Holy Plane' of rectal surgery. *J R Soc Med*. 1988 Sep;81(9):503-8.
55. Jones OM, Smeulders N, Wiseman O, Miller R. Lateral ligaments of the rectum: an anatomical study. *Br. J. Surg.* 1999; 86: 487–9.
56. Celentano V, Cohen R, Warusavitarne J, Faiz O, Chand M. Sexual dysfunction following rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis*. 2017 Nov;32(11):1523-1530.
57. Curtis AH, Anson BJ, Ashley FL, Jones T. The anatomy of the pelvic autonomic nerves in relation to gynecology. *Surg. Gyne- col. Obstet.* 1946; 82: 743–50.
58. Wallner C, Lange MM, Bonsing BA, Maas CP, Wallace CN, Dabhoiwala NF, Rutten HJ, Lamers WH, Deruiter MC, van de Velde CJ; Cooperative Clinical Investigators of the Dutch Total Mesorectal Excision Trial. Causes of fecal and urinary incontinence after total mesorectal excision for rectal cancer based on cadaveric surgery: a study from the Cooperative Clinical Investigators of the Dutch total mesorectal excision trial. *J Clin Oncol*. 2008 Sep 20;26(27):4466-72.
59. Maas CP, Moriya Y, Steup WH, E. Klein Kranenbarg E, Van de Velde CJH. A prospective study on radical and nerve-preserving surgery for rectal cancer in The Netherlands. *European Journal of Surgical Oncology* 2000; 26: 751–757.
60. Goligher JC. Discussion on urological complications of excision of the rectum. *Proc. R. Soc. Med.* 1951; 44: 824–7.
61. Barry MJ, Fowler FJ Jr, O'Leary MP, Bruskewitz RC, Holtgrewe HL, Mebust WK, Cockett AT. The American Urological Association symptom index for benign prostatic hyperplasia. The Measurement Committee of the American Urological Association. *J Urol*. 1992 Nov;148(5):1549-57
62. Badia X, Garcia M, Dal Re R. Ten language translation and harmonization of International Prostate Symptom Score: developing a methodology for multinational clinical trials. *Eur Urol*. 1997; 31 :129-40.

63. Abrams P, Chapple C, Khoury S, Roehrborn C, de la Rosette J; International Scientific Committee. Evaluation and treatment of lower urinary tract symptoms in older men. *J Urol.* 2009 Apr;181(4):1779-87.
64. Vela Navarrete R, Martín Moreno J.M., Calahorra F.J, Damián Moreno, A. Hernández Coronado, P. Boyle. Validación cultural y lingüística, en castellano del baremo Internacional de síntomas (1-PSS). *Actas Urol Esp.* 18 (8): 841-847. 1994 .
65. Kauff DW, Kronfeld K, Gorbulev S, Wachtlin D, Lang H, Kneist W. Continuous intraoperative monitoring of pelvic autonomic nerves during TME to prevent urogenital and anorectal dysfunction in rectal cancer patients (NEUROS): a randomized controlled trial. *BMC Cancer.* 2016 May 21;16:323.
66. Lepor H, Machi G. Comparison of AUA symptom index in unselected males and females between fifty-five and seventy-nine years of age. *Urology.* 1993;42:36–41.
67. Madersbacher S, Pycha A, Klingler CH, Schatzl G, Marberger M. The international prostate symptom score in both sexes: a urodynamics-based comparison. *Neurourol Urodynam.* 1999;18:173–82.
68. Jayne DG, Brown JM, Thorpe H, Walker J, Quirke P, Guillou PJ. Bladder and sexual function following resection for rectal cancer in a randomized clinical trial of laparoscopic versus open technique. *Br J Surg.* 2005 Sep;92(9):1124-32.
69. Adam JP, Denost Q, Capdepon M, van Geluwe B, Rullier E. Prospective and Longitudinal Study of Urogenital Dysfunction After Proctectomy for Rectal Cancer. *Dis Colon Rectum.* 2016 Sep;59(9):822-30.
70. Beraldo FB, Yusuf SA, Palma RT, Kharmandayan S, Gonçalves JE, Waisberg J. Urinary dysfunction after surgical treatment for rectal cancer. *Arq Gastroenterol.* 2015 Jul-Sep;52(3):180-5.
71. Dulskas A, Samalavicius NE. A prospective study of sexual and urinary function before and after total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis.* 2016 Jun;31(6):1125-30.
72. Kneist W, Junginger T. Long-term urinary dysfunction after mesorectal excision: a prospective study with intraoperative electrophysiological confirmation of nerve preservation. *Eur J Surg Oncol.* 2007 Nov;33(9):1068-74.
73. Asoglu O, Matlim T, Karanlik H, Atar M, Muslumanoglu M, Kapran Y, Igci A, Ozmen V, Kecer M, Parlak M. Impact of laparoscopic surgery on bladder and sexual function after total mesorectal excision for rectal cancer. *Surg Endosc.* 2009 Feb;23(2):296-303.
74. Brookes ST, Donovan JL, Wright M, Jackson S, Abrams P. A scored form of the Bristol Female Lower Urinary Tract Symptoms questionnaire: data from a randomized controlled trial of surgery for women with stress incontinence. *Am J Obstet Gynecol.* 2004 Jul;191(1):73-82

75. Groenendijk IM, Scheepe JR, Noordhoff TC, Blok BFM. The validation of the Dutch OAB-q SF: An overactive bladder symptom bother and health-related quality of life short-form questionnaire. *Neurourol Urodyn*. 2019 Aug;38(6):1775-1782.
76. Coyne KS, Zyczynski T, Margolis MK, Elinoff V, Roberts RG. Validation of an overactive bladder awareness tool for use in primary care settings. *Adv Ther*. 2005 Jul-Aug;22(4):381-94.
77. Kelleher CJ, Cardozo LD, Khullar V, Salvatore S. A new questionnaire to assess the quality of life of urinary incontinent women. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 1997;104(12):1374-1379.
78. Badía X, Castro D, Conejero J. Validez del cuestionario King's Health Questionnaire para la evaluación de la calidad de vida de los pacientes con incontinencia urinaria. *Med Clin (Barc)*. 2000;114(5):647-652.
79. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*. 1997;49(6):822-830.
80. Kassouf W, Carrier S. A comparison of the International Index of Erectile Function and erectile dysfunction studies. *BJU Int* 2003;91(7):667-669.
81. Mykletun A, Dahl AA, O'Leary MP, Fosså SD. Assessment of male sexual function by the Brief Sexual Function Inventory. *BJU Int*. 2006 Feb;97(2):316-23.
82. Althof SE, Corty EW, Levine SB, Levine F, Burnett AL, McVary K, Stecher V, Seftel AD. EDITS: development of questionnaires for evaluating satisfaction with treatments for erectile dysfunction. *Urology*. 1999 Apr;53(4):793-9.
83. Zegarra L, Loza C, Pérez V. Validación psicométrica del instrumento Índice Internacional de Función Eréctil en pacientes con disfunción eréctil en Perú [Psychometric validation of the International Index of Erectile Function in patients with erectile dysfunction in Perú]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2011 Jul-Sep;28(3):477-83.
84. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Pena BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 1999;11(6):319-326.
85. Rhoden EL, Telöken C, Sogari PR, Vargas Souto CA. The use of the simplified International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool to study the prevalence of erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 2002 Aug;14(4):245-50.
86. Corty EW, Althof SE, Kurit DM. The reliability and validity of a sexual functioning questionnaire. *J Sex Marital Ther*. 1996 Spring;22(1):27-34.

87. Martín-Morales A., Mejjide Rico F., García González J.I., Manero Font M., García-Losa M., Artés Ferragud M. Desarrollo y validación psicométrica de un nuevo cuestionario de screening para la disfunción eréctil (Cuestionario SQUED). *Actas Urol Esp.* 2007; 31(2): 106-112.
88. Sánchez-Sánchez F, Ferrer-Casanova C, Ponce-Buj B, Sipán-Sarrión Y, Jurado-López AR, San Martín-Blanco C, Tijeras-Úbeda MJ, Pascual Regueiro N. Diseño y validación del Cuestionario de Función Sexual del Hombre, FSH [Design and validation of a Male Sexual Function Questionnaire]. *Semergen.* 2020 Oct;46(7):441-447.
89. Basson R, Berman J, Burnett A, Derogatis L, Ferguson D, Fourcroy J y cols. Report of the International Consensus Development Conference on Female Sexual Dysfunction: definitions and classifications. *J Urol* 2000; 163: 888-93.
90. Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, Ferguson D, D'Agostino R Jr. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther.* 2000;26(2):191-208.
91. Blümel M Juan Enrique, Binfa E Lorena, Cataldo A Paulina, Carrasco V Alejandra, Izaguirre L Humberto, Sarrá C Salvador. ÍNDICE DE FUNCIÓN SEXUAL FEMENINA: UN TEST PARA EVALUAR LA SEXUALIDAD DE LA MUJER. *Rev. chil. obstet. ginecol.* 2004; 69(2): 118-125.
92. Bobes J, González MP, Rico-Villademoros F, Bascarán MT, Sarrá P, Clayton A. Validation of the Spanish version of the Changes in Sexual Functioning Questionnaire (CSFQ). *J Sex Marital Ther* 2000;26:119-31.
93. Sánchez F, Pérez Conchillo M, Borrás Valls JJ, Gómez Llorens O, Aznar Vicente J, Caballero Martín de Las Mulas A. Diseño y validación del cuestionario de Función Sexual de la Mujer (FSM) [Design and validation of the questionnaire on Women's Sexual Function (WSF)]. *Aten Primaria.* 2004 Oct 15;34(6):286-92.
94. Sprangers MAG, te Velde A, Aaronson NK. The construction and testing of the EORTC colorectal cancer-specific quality of life questionnaire module (QLQ-CR38). *Eur J Cancer.* 1999 Feb; 35(2): 238-247.
95. Fayers P, Bottomley A. EORTC Quality of Life Group, Quality of Life Unit. Quality of life research within the EORTC - the EORTC QLQC30. European Organisation for Research and Treatment of Cancer. *Eur J Cancer* 2002; 38 Suppl 4: S125-133.
96. Schmidt CE, Bestmann B, Küchler T, Kremer B. Factors influencing sexual function in patients with rectal cancer. *Int J Impot Res.* 2005;17(3):231-8.
97. Panjari M, Bell RJ, Burney S, Bell S, McMurrick PJ, Davis SR. Sexual function, incontinence, and wellbeing in women after rectal cancer—a review of the evidence. *J*

- Sex Med 2012; 9: 2749–58.
98. Di Fabio F, Koller M, Nascimbeni R, Talarico C, Salerni B. Long-term outcome after colorectal cancer resection. Patients' self-reported quality of life, sexual dysfunction and surgeons' awareness of patients' needs. *Tumori*. 2008 Jan-Feb;94(1):30-5.
 99. Walsh P, Retik, Vaughan, Wein, Campbell *Urología* 8ªed, tomo 2, Buenos Aires Ed:Panamericana; 2002.
 100. Madersbacher S, Pycha A, Klingler CH, Schatzl G, Marberger M. The International Prostate Symptom score in both sexes: a urodynamics-based comparison. *Neurourol Urodyn*. 1999;18(3):173-82.
 101. Amundsen C, Lau M, English SF, McGuire EJ. Do urinary symptoms correlate with urodynamic findings? *J Urol*. 1999 Jun;161(6):1871-4.
 102. Karacan I. Clinical value of nocturnal erection in the prognosis and diagnosis of impotence. *Med Asp Hum Sex* 1970;4:27.
 103. Hatzichristou DG, Hatzimouratidis K, Ioannides E, Yannakoyorgos K, Dimitriadis G, Kalinderis A. Nocturnal penile tumescence and rigidity monitoring in young potent volunteers: reproducibility, evaluation criteria and the effect of sexual intercourse. *J Urol* 1998 Jun;159(6):1921-6.
 104. Meuleman EJ, Diemont WL. Investigation of erectile dysfunction. Diagnostic testing for vascular factors in erectile dysfunction. *Urol Clin North Am* 1995 Nov;22(4):803-19.
 105. Hatzichristou DG, Hatzimouratidis K, Apostolidis A, Ioannidis E, Yannakoyorgos K, Kalinderis A. Hemodynamic characterization of a functional erection. Arterial and corporeal veno-occlusive function in patients with a positive intracavernosal injection test. *Eur Urol* 1999;36(1):60-7.
 106. Wespes E, Schulman C. Venous impotence: pathophysiology, diagnosis and treatment. *J Urol* 1993 May;149(5 Pt 2):1238-45.
 107. Laan E, Everaerd W. Physiological measures of vaginal vasocongestion. *Int J Impot Res*. 1998 May;10 Suppl 2:S107-10;
 108. Shah EF, Huddy SP. A prospective study of genito-urinary dysfunction after surgery for colorectal cancer. *Colorectal Dis*. 2001 Mar;3(2):122-5.
 109. Bonnel C, Parc YR, Pocard M, Dehni N, Caplin S, Parc R, Tiret E. Effects of preoperative radiotherapy for primary resectable rectal adenocarcinoma on male sexual and urinary function. *Dis Colon Rectum*. 2002 Jul;45(7):934-9.
 110. Panteleimonitis S, Ahmed J, Ramachandra M, Farooq M, Harper M, Parvaiz A. Urogenital function in robotic vs laparoscopic rectal cancer surgery: a comparative study. *Int J Colorectal Dis*. 2017 Feb;32(2):241-248.

111. Havenga K, Enker WE. Autonomic nerve preserving total mesorectal excision. *Surg Clin North Am.* 2002 Oct;82(5):1009-18.
112. Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Njaa T, Carlsen E, Eri LM. Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg.* 2000 Feb;87(2):206-10.
113. Chorost MI, Weber TK, Lee RJ, Rodriguez-Bigas MA, Petrelli NJ. Sexual dysfunction, informed consent and multimodality therapy for rectal cancer. *Am J Surg.* 2000 Apr;179(4):271-4.
114. Dames NB, Squire SE, Devlin AB, Fish R, Bisset CN, Tozer P; Respondents to the Sex After Colorectal Surgery Survey. 'Let's talk about sex': a patient-led survey on sexual function after colorectal and pelvic floor surgery. *Colorectal Dis.* 2021 Feb 22.
115. Brisette V, Alnaki A, Garfinkle R, Lloyd M, Demian M, Vasilevsky CA, Morin N, Boutros M. The quality, suitability, content and readability of online health-related information regarding sexual dysfunction after rectal cancer surgery. *Colorectal Dis.* 2021 Feb;23(2):376-383.
116. Tekkis PP, Comish JA, Remzi FH, Tilney HS, Strong SA, Church MD, Lavery IC, Fazio WW. Measuring sexual and urinary outcomes in women after rectal cancer excision. *Dis Colon Rectum.* 2009 Jan;52(1):46-54.
117. Lange MM, Marijnen CAM, Maas CP et al. Risk factors for sexual dysfunction after rectal cancer treatment. *Eur J Cancer* 2009; 45: 1578–88.
118. Breukink SO, van Driel MF, Pierie JP, Dobbins C, Wiggers T, Meijerink WJ. Male sexual function and lower urinary tract symptoms after laparoscopic total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis.* 2008 Dec;23(12):1199-205.
119. Heriot AG, Tekkis PP, Fazio VW, Neary P, Lavery, I.C. Adjuvant radiotherapy is associated with increased sexual dysfunction in male patients undergoing resection for rectal cancer: a predictive model. *Annals of surgery,* 2005 242(4), 502–511.
120. Kim NK, Aahn TW, Park JK, Lee KY, Lee WH, Sohn SK, Min JS. Assessment of sexual and voiding function after total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve preservation in males with rectal cancer. *Dis Colon Rectum.* 2002 Sep;45(9):1178-85.
121. Bregendahl S, Emmertsen KJ, Lous J, Laurberg S. Bowel dysfunction after low anterior resection with and without neoadjuvant therapy for rectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorectal Dis.* 2013 Sep;15(9):1130-9.
122. Morino M, Parini U, Allaix ME, Monasterolo G, Brachet Contul R, Garrone C. Male sexual and urinary function after laparoscopic total mesorectal excision. *Surg Endosc,* 2009 Jun;23(6):1233-40.
123. Contin P, Kulu Y, Bruckner T, et al. Comparative analysis of late functional outcome following preoperative radiation therapy or chemoradiotherapy and surgery or surgery

- alone in rectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 2014;29:165—75.
124. Dulskas A, Miliauskas P, Tikuisis R, Escalante R, Samalavicius NE. The functional results of radical rectal cancer surgery: review of the literature. *Acta Chir Belg*. 2016 Feb;116(1):1-10.
 125. Beraldo FB, Yusuf SA, Palma RT, Kharmandayan S, Gonçalves JE, Waisberg J. Urinary dysfunction after surgical treatment for rectal cancer. *Arq Gastroenterol*. 2015 Jul-Sep;52(3):180-5.
 126. Kristensen MH, Elfeki H, Sinimäki S, Laurberg S, Emmertsen KJ. Urinary dysfunction after colorectal cancer treatment and impact on quality of life-a national cross-sectional study in males. *Colorectal Dis*. 2021 Feb;23(2):394-404.
 127. George D, Pramil K, Kamalesh NP, Ponnambathayil S, Kurumboor. Sexual and urinary dysfunction following laparoscopic total mesorectal excision in male patients: A prospective study. *J Minim Access Surg*. 2018 Apr-Jun;14(2):111-117.
 128. Qiao Q, Che X, Li X, He S, Qiu G, Lu J, Wang J, Fan L. Recovery of Urinary Functions After Laparoscopic Total Mesorectal Excision for T4 Rectal Cancer. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2016 Aug;26(8):614-7.
 129. Huang M, Lin J, Yu X, Chen S, Kang L, Deng Y, Zheng J, Luo Y, Wang J. Erectile and urinary function in men with rectal cancer treated by neoadjuvant chemoradiotherapy and neoadjuvant chemotherapy alone: a randomized trial report. *Int J Colorectal Dis*. 2016 Jul;31(7):1349-57.
 130. Mannaerts GH, Schijven MP, Hendriks A, Martijn H, Rutten HJ, Wiggers T (2001) Urologic and sexual morbidity following multimodality treatment for locally advanced primary and locally recurrent rectal cancer. *EJSO* 27:265–272.
 131. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol*. 1984;132:474-9.
 132. Lange MM, Maas CP, Marijnen CA, Wiggers T, Rutten HJ, Kranenburg EK, van de Velde CJ; Cooperative Clinical Investigators of the Dutch Total Mesorectal Excision Trial. Urinary dysfunction after rectal cancer treatment is mainly caused by surgery. *Br J Surg*. 2008 Aug;95(8):1020-8.
 133. Sartori CA, Sartori A, Vigna S, Occhipinti R, Baiocchi GL. Urinary and sexual disorders after laparoscopic TME for rectal cancer in males. *J Gastrointest Surg*. 2011 Apr;15(4):637-43.
 134. Pocard M, Zinzindohoue F, Haab F, Caplin S, Parc R, Tiret E. A prospective study of sexual and urinary function before and after total mesorectal excision with autonomic nerve preservation for rectal cancer. *Surgery*. 2002 Apr;131(4):368- 72.
 135. Lebedo A, Bock D, Prytz M, Haglund E, Angenete E. Urogenital function 3 years after

- abdominoperineal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2018 Jun;20(6):O123-O134.
136. Platell CFE, Thompson PJ, Makin GB (2004) Sexual health in women following pelvic surgery for rectal cancer. *Br J Surg* 91:465–468.
137. Andersson J, Abis G, Gellerstedt M, Angenete E, Angerås U, Cuesta MA, Jess P, Rosenberg J, Bonjer HJ, Haglind E. Patient-reported genitourinary dysfunction after laparoscopic and open rectal cancer surgery in a randomized trial (COLOR II). *Br J Surg.* 2014 Sep;101(10):1272-9.
138. Wu AK, Auerbach AD, Aaronson DS. National incidence and outcomes of postoperative urinary retention in the Surgical Care Improvement Project. *Am J Surg.* 2012 Aug;204(2):167-71.
139. Yeager E, Van Heerden J. Sexual dysfunction following proctocolectomy and abdominoperineal resection. *Ann. Surg.* 1980; 191: 169–70.)
140. Weinstein M, Roberts M. Sexual potency following surgery for rectal cancer. *Ann. Surg.* 1976; 185: 295–300.
141. Gallina A, Briganti A, Suardi N, Capitanio U, Abdollah F, Zanni G, Salonia A, Rigatti P, Montorsi F. Surgery and erectile dysfunction. *Arch Esp Urol.* 2010 Oct;63(8):640-8.
142. Laurberg JR, Laurberg VR, Elfeki H, Jensen JB, Emmertsen KJ. Male erectile function after treatment for colorectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorectal Dis.* 2021 Feb;23(2):367-375.
143. Moriya Y, Hojo K, Sawada T, Koyama Y. Significance of lateral node dissection for advanced rectal carcinoma at or below the peritoneal reflection. *Dis Colon Rectum.* 1989 Apr;32(4):307-15.
144. Camilleri-Brennan J, Steele RJ. Quality of life after treatment for rectal cancer. *Br J Surg.* 1998 Aug;85(8):1036-43.
145. Gervaz P, Bucher P, Konrad B, Morel P, Beyeler S, Lataillade L, Allal A. A Prospective longitudinal evaluation of quality of life after abdominoperineal resection. *J Surg Oncol.* 2008 Jan 1;97(1):14-9.
146. Attaallah W, Ertekin C, Tinay I, Yegen C. High rate of sexual dysfunction following surgery for rectal cancer. *Ann Coloproctol.* 2014;30:210–215.
147. Böhm G1, Kirschner-Hermanns R, Decius A, Heussen N, Schumpelick V, Willis S. Anorectal, bladder, and sexual function in females following colorectal surgery for carcinoma. *Int J Colorectal Dis.* 2008 Sep;23(9):893-900.
148. Thyø A, Elfeki H, Laurberg S, Emmertsen KJ. Female sexual problems after treatment for colorectal cancer - a population-based study. *Colorectal Dis.* 2019 Oct;21(10):1130-1139.

149. Riss S, Stremitzer S, Riss K, Mittlböck M, Bergmann M, Stift A. Pelvic organ function and quality of life after anastomotic leakage following rectal cancer surgery. *Wien Klin Wochenschr.* 2011;123:53–57.
150. Hain E, Manceau G, Maggiori L, Mongin C, Prost A, Denise J, Panis Y. Bowel dysfunction after anastomotic leakage in laparoscopic sphincter-saving operative intervention for rectal cancer: a case-matched study in 46 patients using the Low Anterior Resection Score. *Surgery.* 2017;161:1028–1039.
151. Mongin C, Maggiori L, Agostini J, Ferron M, Panis Y. Does anastomotic leakage impair functional results and quality of life after laparoscopic sphincter-saving total mesorectal excision for rectal cancer? A case-matched study. *Int J Colorectal Dis.* 2014;29:459–467.
152. Kverneng Hultberg D, Svensson J, Jutesten H, Rutegård J, Matthiessen P, Lydrup ML, Rutegård M. The Impact of Anastomotic Leakage on Long-term Function After Anterior Resection for Rectal Cancer. *Dis Colon Rectum.* 2020 May;63(5):619-628.
153. Loos M, Quentmeier P, Schuster T, Nitsche U, Gertler R, Keerl A, Kocher T, Friess H, Rosenberg R. Effect of preoperative radio(chemo)therapy on long-term functional outcome in rectal cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2013 Jun;20(6):1816-28.
154. Mulhall J, Ahmed A, Parker M, Mohideen N. The hemodynamics of erectile dysfunction following external beam radiation for prostate cancer. *J Sex Med* 2005;2:432–7.
155. al-Abany M, Steineck G, Agren Cronqvist AK, Helgason AR. Improving the preservation of erectile function after external beam radiation therapy for prostate cancer. *Radiother Oncol* 2000;57:201–6.
156. Little FA, Howard GC. Sexual function following radical radiotherapy for bladder cancer. *Radiother Oncol* 1998;49:157–61.
157. Crook J, Esche B, Futter N. Effect of pelvic radiotherapy for prostate cancer on bowel, bladder, and sexual function: the patient's perspective. *Urology* 1996;47:387–94.
158. Lange MM, van de Velde CJ. Urinary and sexual dysfunction after rectal cancer treatment. *Nat Rev Urol.* 2011 Jan;8(1):51-7
159. Hall SJ, Basile G, Bertero EB, de las Morenas A, Goldstein I. Extensive corporeal fibrosis after penile irradiation. *J Urol* 1995;153:372–7.
160. Incrocci L, Jensen PT. Pelvic radiotherapy and sexual function in men and women. *J Sex Med* 2013; 10: 53–64.
161. Bachmann GA, Leiblum SR. The impact of hormones on menopausal sexuality: a literature review. *Menopause.* 2004 Jan-Feb;11(1):120-30.

162. Marijnen CA, van de Velde CJ, Putter H, van den Brink M, Maas CP, Martijn H, Rutten HJ, Wiggers T, Kranenbarg EK, Leer JW, Stiggelbout AM. Impact of short-term preoperative radiotherapy on health-related quality of life and sexual functioning in primary rectal cancer: report of a multicenter randomized trial. *J Clin Oncol*. 2005 Mar 20;23(9):1847-58.
163. Lim RS, Yang TX, Chua TC. Postoperative bladder and sexual function in patients undergoing surgery for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis of laparoscopic versus open resection of rectal cancer. *Tech Coloproctol*. 2014 Nov;18(11):993-1002.
164. Burnham WR, Lennard-Jones JE, Brooke BN. Sexual problems among married ileostomists. *Gut* 1977; 18: 673–7.
165. Damgaard B, Wettergren A, Kirkgaard P. Social and sexual function following ileal pouch-anal anastomosis. *Dis. Colon Rectum* 1995; 38: 286–9
166. Allal AS, Gervaz P, Gertsch P, Bernier J, Roth AD, Morel P, Bieri S. Assessment of quality of life in patients with rectal cancer treated by preoperative radiotherapy: a longitudinal prospective study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2005 Mar 15;61(4):1129-35.
167. Sideris L, Zenasni F, Vernerey D, Dauchy S, Lasser P, Pignon JP, Elias D, Di Palma M, Pocard M. Quality of life of patients operated on for low rectal cancer: impact of the type of surgery and patients' characteristics. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2005 Dec;48(12):2180-2191.
168. Pachler J, Wille-Jørgensen P. Quality of life after rectal resection for cancer, with or without permanent colostomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Apr 18;(2):CD004323.

VIII. ANEXOS

8.1. Información para el paciente y consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Registro de información para el análisis de la función sexual y urinaria en los pacientes operados de cáncer de recto.

Promotor del registro: Sección de Cirugía Colorrectal del Departamento de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia.

Yo, (nombre y apellidos).....
.....con DNI

he leído y comprendido la información que se me ha dado en relación a mi participación en dicho registro.

▪ He podido realizar preguntas sobre mi participación en el registro. ▪ He recibido suficiente información en relación con el proceso de participación. ▪ He hablado con el doctor de forma clara y precisa de los aspectos que afectan a los datos personales que se requieren para la acción formativa. ➤ Acepto que se utilicen mis datos personales para participar en el registro. ➤ Estos deberán ser tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos.

Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Por ello, presto libremente mi conformidad para que mis datos sean recogidos en el registro y que puedan ser utilizados con fines de investigación. Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos. Recibiré una copia de este consentimiento para poder consultarlo en el futuro.

Firma del paciente:Fecha: __/__/__

Firma del investigador:Fecha: __/__/__

Muchas gracias por su colaboración.

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Registro de información para el análisis de la función sexual y urinaria en los pacientes operados de cáncer de recto.

Promotor del registro: Sección de Cirugía Colorrectal del Departamento de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia.

Estimado paciente, Nos dirigimos a usted para informarle acerca del registro hospitalario que tratará de recabar información sobre la funcionalidad sexual y urinaria pre y postoperatoria que afectan a su calidad de vida, en pacientes que como usted sufren cáncer de recto y son sometidos a cirugía.

¿Cuál es el objetivo del registro?

El objetivo del presente registro es detectar la frecuencia de disfunción sexual y urinaria en los pacientes intervenidos con intención curativa de cáncer de recto, siguiendo los estándares de resección quirúrgica. Se tratará de comparar la función urogenital pre y postoperatoria, con el fin de identificar los factores de riesgo que predispongan a estas alteraciones, analizando parámetros demográficos, oncológicos, terapéuticos y quirúrgicos.

¿En qué consiste mi participación? ¿Cuáles son los beneficios o riesgos derivados de mi participación en este registro?

Su participación en el registro consistirá en la autorización para que se recoja información y datos personales relacionados con la funcionalidad sexual y urinaria en relación con la cirugía de recto que esta prevista le sea realizada.

Estos datos se obtendrán mediante la cumplimentación de cuestionarios que usted deberá cumplimentar, antes y después de la cirugía (a los 6 meses y al año de la misma)

¿Estoy obligada a dar mi consentimiento?

Su participación en este registro debe ser completamente voluntaria, pudiendo decidir no participar. Si en un primer momento decide participar y finalmente cambia de decisión, puede retirar el consentimiento en cualquier momento, no recogiendo datos o bien eliminándose aquellos ya recogidos. Esto no afectará a su relación con su médico, ni se producirá perjuicio alguno en su tratamiento ni en la atención sanitaria recibida.

Si decide participar en el registro, esto no supondrá ninguna alteración en el programa de visitas a su médico, ni le someterá a ningún procedimiento ni tratamiento distinto del que se le proporciona ahora mismo. Es decir, no se hará ningún tipo de modificación en el seguimiento por parte de su médico.

Es necesario destacar que este consentimiento se otorga con independencia de aquel que se le pedirá para poder ser intervenido quirúrgicamente. Es decir, con la firma de este consentimiento, otorga su autorización a recoger datos personales de calidad de vida y funcionalidad antes y después de la cirugía, siempre de forma anónima.

¿Se mantendrá mi confidencialidad?

En este documento se le solicita su autorización para el registro de datos. Toda la información recogida será confidencial de acuerdo con la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/1999, de 13 de diciembre. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición, para lo cual deberá dirigirse a su médico.

Su nombre, iniciales o cualquier otro que permita su identificación no aparecerán en ningún documento del registro, siendo identificado exclusivamente con un número, de modo que se garantice en todo momento la confidencialidad de todos sus datos.

El acceso a su información personal quedará restringido al médico del estudio y a sus colaboradores, y si se requiere comprobar los datos y procedimiento del registro, al Comité Ético de Investigación que ha aprobado el registro y al promotor del mismo, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos según la legislación vigente. En ningún caso cederemos sus datos personales a terceros.

¿Quién subvenciona este registro?

El registro está promovido por la Unidad de coloproctología del Departamento de Cirugía General y del Aparato Digestivo del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia, y no requiere financiación para el mantenimiento del mismo. No existirá retribución económica al equipo investigador.

Su participación en el registro, no le supondrá ningún gasto, ni tampoco recibirá compensación económica por su participación en el mismo.

Persona de contacto:

Si le surge cualquier duda relativa al registro, por favor consulte a su médico.

Nombre del médico:.....

Teléfono de contacto:.....

**Por favor, si está de acuerdo en participar y no tiene más dudas sobre los procedimientos,
cumplimente el consentimiento informado.**

8.2. Cuaderno de recogida de datos

H1- HOJA DE INCLUSIÓN DEL PACIENTE

Criterios de inclusión:

SI

NO

Neoplasia de recto (a 15 cm de margen anal por rectoscopia rígida o RNM)

Indicación de cirugía oncológica (RAR o AAP)

Criterios de exclusión:

SI

NO

Enfermedad metastásica (M+) preoperatoria.

Cirugía local transanal.

Intención quirúrgica paliativa.

Cirugía urgente.

Negativa del paciente a participar en el estudio.

Estado cognitivo alterado que impide la colaboración del paciente.

H2- DATOS PREOPERATORIOS

Datos demográficos:

Sexo:

- Masculino
- Femenino

Fecha de nacimiento (edad):

IMC:

ASA:

Datos tumorales:

Localización del tumor (indicado la distancia al margen anal con rectoscopia rígida):cm.

- Recto superior
- Recto medio
- Recto inferior

Localización anterior:

- Sí
- No

Estadio TNM preoperatorio:

- T
- N
- M

Tamaño tumoral (diámetro máximo especificado en RNM): cm

Tratamiento neoadyuvante:

- Sí
- No

H3- CUESTIONARIOS PREOPERATORIOS

SEXUAL:

IIEF

FSFI

URINARIO:

IPSS

H4- DATOS OPERATORIOS

Tipo de cirujano:

- General
- Colorrectal

Vía de abordaje:

- Laparoscópica
- Abierta
- Convertida

Técnica quirúrgica:

- RAB
- RAUB
- PCT
- AAP
- Hartman

Escisión mesorrectal:

- ST
- T

Estoma:

- No
- Ileostomía
- Colostomía
- Permanente
- Temporal

Anastomosis:

- Mecánica
- Manual
- T-L
- T-T

Duración de la cirugía:

- < 4h
- > 4h

Visualización de los nervios hipogástricos:

- Los 2
- 1
- Ninguno
- Lesión

H5- DATOS POSTOPERATORIOS

Complicaciones postoperatorias:

- Fuga anastomótica
- Reintervención:
 - Desmontaje
 - Otros

Anatomía patológica:

Tipo histológico:

- Adenocarcinoma
- ADC mucinoso
- Otros

Infiltración:

- De otros órganos
- Vascular
- Perineural
- Linfática

Estadificación p TNM: p T..... p N p M.....

Resección:

- R0
- R1
- R2

Tratamiento postoperatorio (QT): SI
NO

H6- CUESTIONARIOS A LOS 6 MESES

SEXUAL:

IIEF

FSFI

URINARIO:

IPSS

H7- CUESTIONARIOS A LOS 12 MESES

SEXUAL:

IIEF

FSFI

URINARIO:

IPSS

8.3. Cuestionario IPSS



ESCALA INTERNACIONAL DE ÍNDICE PROSTÁTICO (IPSS)

	Ninguna	Menos de 1 vez de cada 5	Menos de la mitad de veces	Aproximadamente la mitad de veces	Más de la mitad de veces	Casi siempre
1.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces ha tenido la sensación de no vaciar completamente la vejiga al terminar de orinar?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>
2.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces ha tenido que volver a orinar en las dos horas siguientes después de haber orinado?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>
3.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces ha notado que, al orinar, paraba y comenzaba de nuevo varias veces?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>
4.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces ha tenido dificultad para aguantarse las ganas de orinar?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>
5.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces ha observado que el chorro de orina es poco fuerte?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>
6.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces ha tenido que <i>apretar o hacer fuerza</i> para comenzar a orinar?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4.D <input type="checkbox"/>	5.D <input type="checkbox"/>
	Ninguna	1 vez	2 veces	3 veces	4 veces	5 o más veces
7.- Durante más o menos los últimos 30 días, ¿cuántas veces suele tener que levantarse para orinar desde que se va a la cama por la noche hasta que se levanta por la mañana?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>

PUNTUACIÓN IPSS TOTAL:

	Encantado	Muy satisfecho	Más bien satisfecho	Tan satisfecho como insatisfecho	Más bien insatisfecho	Muy insatisfecho	Fatal
8.- ¿Cómo se sentiría si tuviera que pasar el resto de la vida con los síntomas prostáticos tal y como los siente ahora?	0. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/>	2. <input type="checkbox"/>	3. <input type="checkbox"/>	4. <input type="checkbox"/>	5. <input type="checkbox"/>	6. <input type="checkbox"/>

8.4. Cuestionario IIEF



ÍNDICE INTERNACIONAL DE LA FUNCIÓN ERÉCTIL (IIEF)

Si usted es sexualmente activo (actividad sexual con pareja o estimulación manual), por favor, cumplimente este cuestionario relativo a su actividad sexual.

Durante las 4 últimas semanas:	Sin activ sexual	Casi nunca o nunca	Menos de la ½ de veces	La ½ de las veces	Más de la ½ de las veces	Casi siempre o siempre
1. ¿Con qué frecuencia logró una erección durante la activ sexual?	0	1	2	3	4	5
2. Cuando tuvo erección, ¿con qué frecuencia fue suficiente la rigidez para la penetración?	0	1	2	3	4	5
3. ¿Con qué frecuencia logró penetrar a su pareja?	0	1	2	3	4	5
4. ¿Con qué frecuencia logró mantener la erección después de la penetración?	0	1	2	3	4	5
	Sin activ sexual	Extrem difícil	Muy difícil	Difícil	Algo difícil	Sin dificultad
5. ¿Cuál fue el grado de dificultad para mantener la erección hasta completar la relación sexual?	0	1	2	3	4	5
	Ninguna	1-2 veces	3-4 veces	5-6 veces	7-10 veces	11 o más
6. ¿Cuántas veces intentó una relación sexual?	0	1	2	3	4	5
	Sin activ sexual	Casi nunca o nunca	Menos de la ½ de veces	La ½ de las veces	Más de la ½ de las veces	Casi siempre o siempre
7. ¿Con qué frecuencia resultó satisfactoria para usted?	0	1	2	3	4	5
	Sin activ sexual	Nada	No mucho	Algo	Bastante	Mucho
8. ¿Cuánto ha disfrutado la relación sexual?	0	1	2	3	4	5
	Sin activ sexual	Casi nunca o nunca	Menos de la ½ de veces	La ½ de las veces	Más de la ½ de las veces	Casi siempre o siempre
9. Durante la estimulación o la relación sexual, ¿con qué frecuencia eyaculó?	0	1	2	3	4	5
10. Durante la relación sexual, ¿con qué frecuencia tuvo orgasmo (con o sin eyaculación)?	0	1	2	3	4	5
		Casi nunca	En algunos momentos	Buena parte del tiempo	La > parte del tiempo	Casi siempre o siempre
11. ¿Con qué frecuencia ha tenido un deseo sexual?		1	2	3	4	5
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
12. ¿Cómo calificaría su nivel de deseo sexual?		1	2	3	4	5
		Muy insatisfecho	Bastante insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
13. ¿Cuál ha sido su satisfacción con su vida sexual en general?		1	2	3	4	5
14. ¿Cuál ha sido su satisfacción en la relación sexual con su pareja?		1	2	3	4	5
		Muy bajo o nulo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
15. ¿Cómo calificaría la confianza que tiene en poder lograr y mantener una erección?		1	2	3	4	5

8.5. Cuestionario FSFI



ÍNDICE DE LA FUNCIÓN SEXUAL FEMENINA (FSFI)

1- En las últimas 4 semanas, con qué frecuencia experimentó deseo o interés sexual?

- Casi siempre o siempre 5 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Casi nunca o nunca 1 punto

2- En las últimas 4 semanas, en qué porcentaje estima su nivel (grado) de deseo o interés sexual?

- Muy alto 5 puntos
- Alto 4 puntos
- Regular 3 puntos
- Bajo 2 puntos
- Muy bajo o nada 1 punto

3- En las últimas 4 semanas, con qué frecuencia experimentó excitación sexual durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Casi nunca o nunca 1 punto

4- En las últimas 4 semanas, en que porcentaje estima su nivel de excitación sexual durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Muy alto 5 puntos
- Alto 4 puntos
- Moderado 3 puntos
- Bajo 2 puntos
- Muy bajo o nada 1 punto

5- En las últimas 4 semanas, que confianza tiene de poder lograr excitación sexual durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Muy alta confianza 5 puntos
- Alta confianza 4 puntos
- Moderada confianza 3 puntos
- Baja confianza 2 puntos
- Muy baja o sin confianza 1 punto

6- En las últimas 4 semanas, con qué frecuencia ha satisfecho su excitación durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Casi nunca o nunca 1 punto

7- En las últimas 4 semanas, con qué frecuencia se ha lubricado (húmedo o mojado) durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Casi nunca o nunca 1 punto

8- En las últimas 4 semanas, cuán difícil fue lubricarse (mojarse) durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Extremadamente difícil o imposible 1 punto
- Muy difícil 2 puntos
- Difícil 3 puntos
- Levemente difícil 4 puntos
- Sin dificultad 5 puntos

9- En las últimas 4 semanas, con qué frecuencia mantiene la lubricación hasta completar la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Casi nunca o nunca 1 punto

10- En las últimas 4 semanas, cuán difícil fue mantener su lubricación hasta completar la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Extremadamente difícil o imposible 1 punto
- Muy difícil 2 puntos
- Difícil 3 puntos
- Levemente difícil 4 puntos
- Sin dificultad 5 puntos

11- En las últimas 4 semanas, cuando ha tenido estimulación o intercurso sexual, con qué frecuencia logra el orgasmo (climax)?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Casi nunca o nunca 1 punto

12- En las últimas 4 semanas, cuando ha tenido estimulación o intercurso sexual, cuán difícil fue lograr el orgasmo (climax)?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Extremadamente difícil o imposible 1 punto
- Muy difícil 2 puntos
- Difícil 3 puntos
- Levemente difícil 4 puntos
- Sin dificultad 5 puntos

13- En las últimas 4 semanas, cuán satisfecha estuvo con su habilidad para lograr el orgasmo durante la actividad o intercurso sexual?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Muy satisfecha 5 puntos
- Moderadamente satisfecha 4 puntos
- Igualmente satisfecha e insatisfecha 3 puntos
- Moderadamente insatisfecha 2 puntos
- Muy insatisfecha 1 punto

14- En las últimas 4 semanas, Cuán satisfecha estuvo con el acercamiento emocional durante la actividad sexual entre usted y su pareja?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Muy satisfecha 5 puntos
- Moderadamente satisfecha 4 puntos
- Igualmente satisfecha e insatisfecha 3 puntos
- Moderadamente insatisfecha 2 puntos
- Muy insatisfecha 1 punto

15- En las últimas 4 semanas, Cuán satisfecha ha estado con la relación sexual con su pareja?

- Muy satisfecha 5 puntos
- Moderadamente satisfecha 4 puntos
- Igualmente satisfecha e insatisfecha 3 puntos
- Moderadamente insatisfecha 2 puntos
- Muy insatisfecha 1 punto

16- En las últimas 4 semanas, Cuán satisfecha ha estado con su vida sexual en general?

- Muy satisfecha 5 puntos
- Moderadamente satisfecha 4 puntos
- Igualmente satisfecha e insatisfecha 3 puntos
- Moderadamente insatisfecha 2 puntos
- Muy insatisfecha 1 punto

17- En las últimas 4 semanas, Con qué frecuencia experimentó dolor o molestias durante la penetración vaginal?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 1 punto
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 2 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 4 puntos
- Casi nunca o nunca 5 puntos

18- En las últimas 4 semanas, Con qué frecuencia experimentó dolor o molestias después de la penetración vaginal?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Casi siempre o siempre 1 punto
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 2 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 4 puntos
- Casi nunca o nunca 5 puntos

19- En las últimas 4 semanas, Con que porcentaje usted valora su molestias o dolor durante o después de la penetración vaginal?

- Sin actividad sexual 0 puntos
- Muy alto 1 punto
- Alto 2 puntos
- Regular 3 puntos
- Bajo 4 puntos
- Muy bajo o nada 5 puntos

8.6. Artículos publicados

- “Prospective study of sexual function and analysis of risk factors after rectal cancer surgery” I. Torrijo, Z. Balciscueta, M. Carmen Martín, J. Tabet, M. López, N. Uribe. *Colorectal Dis.*, 2021 February 18.
- “Prospective study of urinary function and analysis of risk factors after rectal cancer surgery” I. Torrijo, Z. Balciscueta, M. Carmen Martín, J. Tabet, M. López, N. Uribe. *Tech Coloproctol*, 2021 Jun;25(6):727-737.



ORIGINAL ARTICLE

Prospective study of sexual function and analysis of risk factors after rectal cancer surgery

Inmaculada Torrijo | Zutoia Balciscueta | Janine Tabet | M. Carmen Martín | Manuel López | Natalia Uribe

Colorectal Unit, Department of General and Digestive Surgery, Arnau de Vilanova Hospital, Valencia, Spain

Correspondence

Inmaculada Torrijo, Colorectal Unit, Department of General and Digestive Surgery, Arnau de Vilanova Hospital, C/ San Clemente no 12, 46015 Valencia, Spain.
Email:

Funding information

The experimental protocol was approved by the Medical Ethical Committee of the Arnau de Vilanova Hospital (Valencia, Spain) and the study was carried out in accordance with the Code of Conduct of the Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Abstract

Aim: The aim of this study was to assess the evolution of sexual function over time after rectal cancer surgery and to identify risk factors that may have an impact on the deterioration of postoperative function.

Method: This was a prospective cohort study of sexual function after rectal cancer surgery using the International Index of Erectile Function (IIEF) and Female Sexual Function Index (FSFI) preoperatively and at 6 and 12 months after surgery. Predictive factors of worsening were identified by univariate and multivariate analysis.

Results: One hundred and one patients were included (56 men and 45 women). In men, the average IIEF showed decreased erectile function and intercourse satisfaction at 6 months (respectively 21.58 ± 7.18 to 16.60 ± 7.96 , $p = 0.002$ and 10.87 ± 2.94 , to 8.09 ± 4.45 , $p = 0.002$) with recovery at 1 year. As a percentage, erectile dysfunction increased from the preoperative value to 6 months (64.5% vs 87.1%, $p = 0.022$) and was observed in 72% at 1 year. Patients with moderate to severe dysfunction increased from 22% preoperatively to 58% ($p = 0.009$) at 6 months and 44% at 1 year ($p < 0.0001$). Neoadjuvant chemoradiotherapy (OR 5.4, 95% CI 0.9–29.6; $p = 0.041$) and erectile worsening at 6 months (OR 20, 95% CI 1.6–238; $p = 0.004$) were independent factors for worse function at 6 or 12 months, respectively. No significant worsening of the FSFI was found, although there was an improvement in lubrication and orgasm.

Conclusion: Temporary deterioration of erectile function in men is common at 6 months after surgery and chemoradiotherapy is the only predictive factor. Furthermore, patients who remain dysfunctional show an increase in the severity of symptoms in relation to the preoperative period.

KEYWORDS

erectile worsening, neoadjuvant, rectal cancer, sexual function

INTRODUCTION

The main objective of rectal cancer surgery is complete oncological resection in order to cure the patient and prevent a possible recurrence. In these patients increased life expectancy and early diagnosis have led to a greater interest in functional aspects after

surgery. Improvements in surgical technique, with the appearance of total mesorectal excision (TME), and the application of chemoradiotherapeutic treatments have increased cancer survival and decreased postoperative urogenital disorders [1–3]. Total mesorectal excision involves the visualization and preservation of the pelvic nerves [2,4] and it has been established as the optimal technique for

rectal cancer resection, providing superior oncological and surgical outcomes [5,6]. Female and male sexual function depends on the integrity of the autonomic plexuses of the pelvis; before standardization of the surgical technique the incidence of sexual disorders was 40%–60% and after TME it is estimated to be 10%–35% [3,5,7–9].

In addition to direct nerve injury, surgical damage can occur as a result of the mobilization, retraction and devascularization of pelvic structures, as well as the use of electrocautery [10]. In this way, sympathetic damage in men results in alterations of ejaculation (retrograde ejaculation or anejaculation) and in women in loss of contractions during orgasm; parasympathetic or combined damage in men results in impotence and vaginal dryness and dyspareunia in women [11,12].

However, it is difficult to evaluate male and female sexual function after oncological resection as there is no clear unanimity concerning the methodology or the results in the published literature. In addition, there are surveys which state that before surgery patients do not feel adequately informed about the possible postoperative functional consequences or of their severity or temporal evolution [13].

Other authors have also pointed out the influence of certain risk factors that would favour these alterations in sexual function [6,14], as well as the influence of the psychological aspects that the oncological process and surgery imply [15].

Our hypothesis was the possible existence of alterations in sexual function after rectal cancer surgery. This is the reason why our primary objective was to assess the evolution of sexual function over time after rectal cancer surgery by the completion of validated questionnaires for men and women. The secondary aim was to identify those risk factors that may have an impact on the development of these alterations.

METHOD

This is a prospective cohort study of sexual functionality in patients operated on for rectal cancer at the Arnau de Vilanova Hospital in Valencia, from January 2017 to March 2019. Patients who underwent an elective oncological resection with curative intent were included. Patients with comprehension difficulties due to advanced age, language or altered cognitive status, as well as those who expressed a refusal to participate, were excluded from the study. Patients who died during the 12-month period following the operation, regardless of the cause, were also excluded. The study was approved by the hospital's ethics committee and all patients signed an informed consent to participate.

Preoperative evaluation and surgery

The preoperative evaluation of patients included physical examination, colonoscopy with biopsies, rigid rectoscopy and endorectal ultrasound, pelvic magnetic resonance imaging, and abdominopelvic

What does this paper add to the literature?

In this work an exhaustive analysis of sexual function and its temporal evolution is carried out by completion of validated questionnaires. This research provides important and novel information about the evolution of sexual function and the severity of symptoms after rectal cancer treatment, and identifies risk factors for worsening at 6 and 12 months. Our results allow our patients to be correctly informed about these aspects.

CT. All cases were previously assessed in a multidisciplinary committee. The indications for neoadjuvant chemotherapy and radiotherapy were judged individually based on the consensus protocols for the treatment of rectal cancer (European Society for Medical Oncology). In neoadjuvant cases, surgery was performed 6–8 weeks after finishing the treatment.

All patients included in the study were operated on by colorectal surgeons trained in TME procedures. In the upper third of the rectum, a tumour-specific mesorectal excision was performed, ensuring an adequate mesorectal margin. In mid and low rectal cancer, TME through the 'holy plane' was the standard technique, performing a sphincter-preserving procedure whenever possible. Abdominoperineal resection (APR) was performed in cancers that involved the sphincter complex or that could not be removed with an adequate distal resection margin. Surgical difficulty was evaluated by the surgeon as being from 1 to 3, with 3 being the maximum grade of difficulty. Nerve preservation was considered complete when the two hypogastric nerves were visualized, partial when only one was seen and unidentified when they were not located. Nerve injury was evidenced by the surgeon intraoperatively as a consequence of the surgical procedure. We defined anastomotic leak as the passage of faecal material from the drain, pelvic abscess or peritonitis, confirmed by clinical and abdominal CT scan.

Functional evaluation

Evaluation of sexual function was performed using validated questionnaires in Spanish; these included the International Index of Erectile Function (IIEF) and the Index of Female Sexual Function (FSFI) for the assessment of male [16] and female [17–19] sexual function, respectively. The questionnaires were completed at three assessment times: preoperatively and prior to neoadjuvant therapy, and postoperatively 6 months and 1 year after the intervention.

The sexual function questionnaire for men (IIEF) consists of 15 items that analyse five different aspects of sexual activity: erectile function, orgasm, sexual desire, satisfaction of the sexual act and global satisfaction. The total erectile score of the test ranges from 6 (worst score) to 30 (best score). Erectile activity is classified into four categories: severe dysfunction (6–10 points), moderate (11–16 points), mild (17–25 points) and normal (26–30 points). Orgasmic or

ejaculatory function was assessed from 0 to 10 points (0 no activity and 10 maximum function). The intercourse satisfaction score ranged from 0 (no activity) to 15 (highest level of function) and the score of desire and overall satisfaction ranged from 0 (no activity) to 10 (highest level of function).

The sexual function questionnaire for women (FSFI) consists of 19 questions that explore desire, arousal, lubrication, orgasm, satisfaction and pain. The domain score is obtained by adding and multiplying by correction factors, with a minimum score of 5 and maximum of 75. In the case of lubrication, orgasm and pain, the score range is 0–6 (0 no activity), with a lower score indicating more functional impairment. Female sexual dysfunction was obtained by adding the values of all the domains, and was classified into four levels ranging from none (≥ 35) to mild (26–35), moderate (16–25) and severe (≤ 15).

Statistical analysis

A descriptive analysis of the different clinical and demographic variables was performed. Data were normally distributed. The categorical variables were expressed using frequencies and percentages, while the continuous variables were means, standard deviations and range. To evaluate sexual functionality we used the IIEF-15 score for men and the FSFI score for women. The global and specific sexual symptoms scores of the questionnaire were presented as mean and standard deviation at different stages of the study, of the total sample and by sex. Comparisons between data at different periods (preoperative, 6 and 12 months post-operative) were made using the Student's *t*-test for paired samples and among sexes using the independent samples *t*-test. In addition, we carried out a descriptive and comparative analysis of the prevalence of sexual dysfunction and the severity of the symptoms in each of the periods studied. We also carried out an individualized analysis of the functional changes in each patient. Statistical significance was considered to be $p < 0.05$.

Univariate and multivariate analyses were performed to study the impact of different variables on sexual function 1 year after surgery. Worsening was considered as any impairment in the categorical classification of symptoms (normal, mild, moderate and severe). Demographic variables (age, sex, body mass index, American Society of Anesthesiologists grade), related to the tumour (tumour site and size, measured on MRI, and preoperative staging), neoadjuvant treatment, surgical variables (approach, technique, type of mesorectal excision, defunctioning stoma, surgical time, identification and nerve preservation, nerve injury and degree of difficulty for the surgeon) and complications (reoperations and anastomotic leak) were analysed. The risk factors for sexual involvement that were identified as significant ($p < 0.1$) in the univariate analysis were incorporated into the logistic regression model of the multivariate analysis, calculating the OR and 95% CI. All data were analysed using the IBM® SPSS® version 22.0 for Mac (SPSS®).

RESULTS

Clinical and demographic data

Between January 2017 and March 2019, 101 patients (56 men and 45 women) underwent scheduled and consecutive surgery for rectal cancer in the colorectal surgery unit of the Arnau de Vilanova Hospital through radical oncological surgery. Of the 56 men, six were excluded from the study due to difficulty in understanding or refusal to participate, two died before 6 months and three abandoned the study. Of the 45 women, eight were excluded from the study due to difficulty in understanding or refusal to participate, and two left the study during the follow-up. Therefore, of the 56 men in the study 45 completed follow-up (80.36%), and of the 45 women 35 completed the follow-up (77.78%) (Figure 1).

The main demographic and clinical characteristics are detailed in Table 1. The mean age was 66.32 ± 11.47 years, 10 patients (9.9%) were older than 80 years. In 60.4% of patients, the tumour was located in the lower middle rectum, with TNM Stage III being the most frequent (70.3%). Neoadjuvant chemoradiation therapy was administered in 45.6% of cases and adjuvant treatment in 68.3%. Sphincter-sparing surgery was performed in 88.1% of patients, with complete nerve identification and preservation in 89.1%.

Male sexual function (IIEF)

Sexual activity

The IIEF evaluation showed that 62% of patients had preoperative sexual activity, 67.4% at 6 months and 55.6% at 12 months after surgery (Table 2).

Mean sexual function

The means of the scores of the different items of male sexual function measured with the IIEF are shown in Table 2. The analysis of male sexual function in active patients reflected statistically significant alterations in erectile function 6 months after surgery, with a decrease in preoperative mean values of the IIEF score from 21.58 ± 7.18 to 16.60 ± 7.96 ($p = 0.002$), with recovery of the values at 12 months. No significant differences were found between preoperative values and those measured 1 year after surgery. Statistical analysis also showed significant changes from preoperative intercourse satisfaction at 6 months after surgery, with a worsening of the mean IIEF score from 10.87 ± 2.94 , to 8.09 ± 4.45 ($p = 0.002$) and an improvement in the values at 1 year from 8.09 ± 4.4 to 9.48 ± 4.19 ($p = 0.016$). No statistically significant differences were found in relation to ejaculatory function, desire or overall satisfaction in any of the study periods (Figure 2).

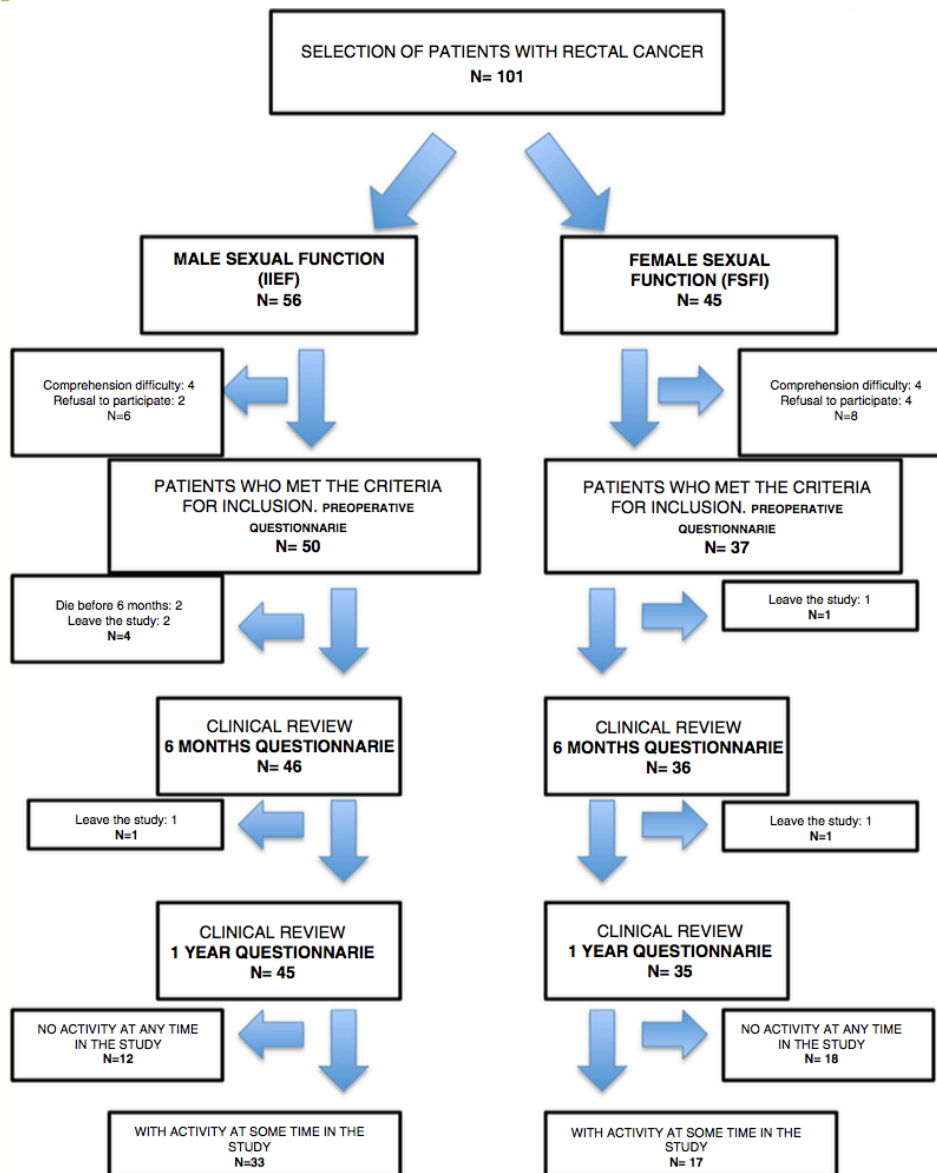


FIGURE 1 Diagram of study inclusion and exclusion

Erectile function: erectile dysfunction and severity of symptoms

Of the 31 patients who were sexually active preoperatively, 20 (64.5%) had some degree of erectile dysfunction, which increased to 27 (87.1%) at 6 months, with a tendency to recover 1 year after surgery (72%)

(Figure 3). The analysis of sexually active patients with erectile dysfunction reflected statistically significant changes, with an increase in patients with dysfunction 6 months after surgery ($p = 0.022$). Furthermore, an individualized analysis of patients with erectile dysfunction found that all patients with preoperative dysfunction continued to present it at 6 months and practically all at 12 months after surgery.

TABLE 1 Preoperative and operative clinical demographic characteristics

Clinical characteristics	n (%)
Age (years)	66.364 ± 11.47 (37–88) ^a
Sex	
Male	56 (55.4)
Female	45 (44.6)
Body mass index (kg/m ²)	26.71 ± 4.21(16.89–39) ^a
Overweight	43 (42.6)
Obesity	22 (21.8)
American Society of Anesthesiologists grade	
I	11 (10.9)
II	64 (63.4)
III	26 (25.7)
Tumour location	8.92 ± 3.65 (2–15) ^a
Upper rectum	40 (39.6)
Medium rectum	40 (39.6)
Lower rectum	21 (20.8)
Anterior location	73 (72.3)
Tumour size (cm)	4.82 ± 2.32 (0.6–14.5) ^a
TNM stage	
0	1 (1)
I	14 (13.9)
II	15 (14.9)
III	71 (70.3)
Neoadjuvant treatment	46 (45.6)
Surgical approach	
Laparoscopy	33 (32.7)
Open	60 (59.4)
Conversion	8 (7.9)
Surgical technique	
Sphincter sparing surgery	89 (88.1)
APR	12 (11.9)
Mesorectal excision	
Subtotal	39 (38.6)
Total	62 (61.4)
Derivative ileostomy	34 (33.7)
Surgery duration >4 h	29 (28.7)
Nerve preservation	
Complete	90 (89.1)
Partial	8 (7.9)
Unidentified	3 (3)
Evidenced injury	2 (2)
Difficulty grade 3	53 (52.5)
Reoperation	13 (13)
Anastomotic leak	6 (7.6)
Adjuvant therapy	69 (68.3)

Abbreviation: APR, abdominoperineal resection.

^aMean ± SD (range).

On the other hand, in sexually active patients the quality of erectile function was significantly altered in the postoperative period (Figure 3). Dysfunction was defined as mild in 41.9% of patients in the preoperative period, moderate in 9.6% and severe in 12.9%. However, 6 months after surgery, the group of patients with moderate and severe dysfunction increased significantly ($p = 0.009$), with a reduction in patients with mild dysfunction; these differences were maintained 1 year after surgery ($p < 0.0001$).

Risk factor analysis

Individual evaluation of IIEF scores in order to identify patients in whom erectile function deteriorated, defined as a change in categorical classification of symptoms, detected deterioration in erectile function at 6 months after surgery in 12 patients (46.2%), while 14 (53.8%) showed no modification or improvement in their symptomatic category. At 12 months, a worsening of erectile function was detected in 8 patients (36.4%) and 14 (63.6%) did not change or improve.

The variables associated with a deterioration in erectile function at 6 and 12 months after surgery in the univariate analysis are shown in Tables 3 and 4. When performing the multivariate log regression analysis, only neoadjuvant chemoradiotherapy (OR 5.4, 95% CI 0.9–29.6; $p = 0.041$) remained as an independent risk factor for worsening of male sexual function at 6 months postoperatively, and only worsening at 6 months (OR 20, 95% CI 1.6–238; $p = 0.004$) was identified as a risk factor at 1 year after surgery.

Female sexual function (FSFI)

Sexual activity

The FSFI evaluation showed that 48.6% of patients were sexually active before surgery; after surgery the figures were 30.6% at 6 months and 42.9% at 12 months.

Mean sexual function

The total mean FSFI score was 23.57 ± 8.04 preoperatively, 23.79 ± 8.08 at 6 months and 25.76 ± 6.48 a year after surgery. The means of the scores of the different items of female sexual function measured with the FSFI are shown in Table 5. Statistical analysis showed significant changes in lubrication 1 year after surgery, with an increase in preoperative mean values of the FSFI score from 4.01 ± 1.62 to 4.11 ± 1.55 ($p < 0.001$), and in orgasm at 6 months with respect to 1 year, with an increase in mean values of the score from 4.29 ± 1.66 to 4.59 ± 1.40 ($p = 0.039$). No significant changes were found in the total score or in the other parameters analysed (Table 5, Figure 4).

	Preoperative	6 months postoperative	12 months postoperative
Patients, n	50	46	45
Sexual activity			
No	19 (38%)	15 (32.6%)	20 (44.4%)
Yes	31 (62%)	31 (67.4%)	25 (55.6%)
Erectile function	21.58 ± 7.18	16.60 ± 7.96 [†]	18.32 ± 8.4
Orgasm	8.15 ± 2.55	6.71 ± 3.09	7.39 ± 3.28
Intercourse satisfaction	10.87 ± 2.94	8.09 ± 4.45 ^{**}	9.48 ± 4.19 ^{***}
Sexual desire	5.76 ± 2.81	5.67 ± 2.80	5.31 ± 2.42
Overall satisfaction	7.22 ± 2.71	6.30 ± 2.76	6.29 ± 2.74

[†]p = 0.002 between preoperative and 6 months score.

^{**}p = 0.002 between preoperative and 6 months score.

^{***}p = 0.016 between 6 months and 1 year score.

TABLE 2 Male sexual activity and mean with standard deviation of sexual function scores (International Index of Erectile Function)

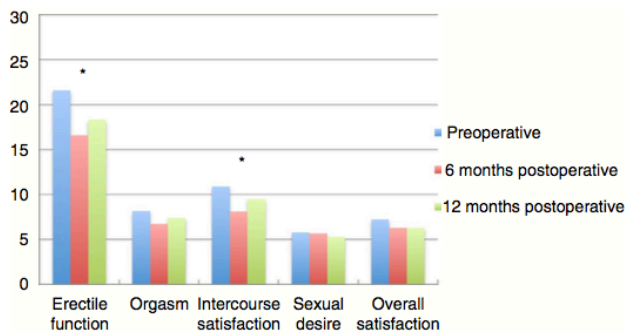
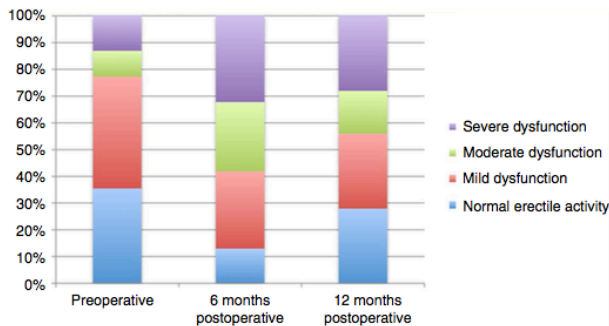


FIGURE 2 Mean International Index of Erectile Function scores of male sexual function

* p value is significant.
Higher scores indicate better function



	Preoperative N (%)	6 months N (%)	12 months N (%)
Normal erectile activity	11 (35,50)	4 (12,90)	7 (28)
Erectile dysfunction	20 (64,35)	27 (87,13)	18 (72)
Mild	13 (41,93)	9 (29,10)	7 (28)
Moderate	3 (9,60)	8 (25,81)	4 (16)
Severe	4 (12,90)	10 (32,26)	7 (28)

FIGURE 3 Erectile function: severity of symptoms

TABLE 3 Predictive factors of male erectile function worsening 6 months after surgery. Univariate and multivariate analysis

	Worsening, n (%)	No worsening, n (%)	Univariate		Multivariate	
			p	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)
Age (years)						
<60	6 (54.5)	5 (45.5)	0.4		0.6	
>60	6 (40)	9 (60)				
Abdominal surgeries						
Yes	7 (70)	3 (30)	0.05	5.13 (0.92–28.57)	0.1	
No	5 (31.3)	11 (68.8)				
Obesity						
Yes	2 (100)	0 (0)	0.1		0.3	
No	10 (41.7)	14 (58.3)				
Tumour location						
Upper	2 (25)	6 (75)	0.1		0.3	
Middle-lower	10 (55.6)	8 (44.4)				
T stage						
1–3	8 (38.1)	13 (61.9)	0.09		0.06	
4	4 (80)	1 (20)				
TNM stage						
I–II	3 (37.5)	5 (62.5)	0.09		0.2	
III	9 (50)	9 (50)				
Neoadjuvant therapy						
Yes	9 (64.3)	5 (35.7)	0.04	5.40 (0.98–29.67)	0.04*	5.4 (0.9–29.67)
No	3 (25)	9 (75)				
Surgical dissection						
Laparoscopic	3 (37.5)	5 (62.5)	0.6		0.9	
Open	9 (50)	9 (50)				
APR						
Yes	1 (100)	0 (0)	0.3		1	
No	11 (44)	14 (56)				
Nerve injury evidenced						
Yes	0 (0)	0 (0)	0.4		0.4	
No	11 (45.8)	13 (54.2)				
Diverting ileostomy						
Yes	9 (69.2)	4 (30.8)	0.02	7.50 (1.31–43.03)	0.06	
No	3 (23.1)	10 (76.9)				
Surgical time (h)						
<4	5 (33.3)	10 (66.7)	0.1		0.9	
>4	7 (63.6)	4 (36.4)				
Difficulty grade						
1–2	2 (22.2)	7 (77.8)	0.08		0.9	
3	10 (58.8%)	7 (41.2)				
Adjuvant therapy						
Yes	12 (52.2)	11 (47.8)	0.09		0.1	
No	0 (0)	3 (100)				
Anastomotic leak						
Yes	1 (33.3)	2 (66.7)	0.8		0.5	
No	9 (45)	11 (55)				

(Continues)

TABLE 3 (Continued)

	Worsening, n (%)	No worsening, n (%)	Univariate		Multivariate	
			p	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)
Preoperative dysfunction						
Yes	5 (33.3)	10 (66.7)	0.1		0.3	
No	7(63.6)	4 (36.4)				

Abbreviation: APR, abdominoperineal resection.

*p-value is significant.

Female function and severity of symptoms

The classification of female sexual dysfunction by categories is shown in Table 6. When carrying out the individualized analysis of patients, we identified that sexual function in 3 (21.4%) patients was worse than preoperative sexual function 1 year after surgery.

Risk factor analysis

When performing an individualized analysis of the patients, we identified that only three patients had a worse sexual function 1 year after surgery than preoperatively, while the remaining 11 showed no modification or improvement in their symptomatic category. Univariate and multivariate analysis of the variables associated with a functional worsening at 1 year did not detect any associated risk factors (Table 7).

DISCUSSION

The assessment of sexual function in rectal cancer patients is a complicated task. Some authors have tried to investigate this aspect after surgery but there is no unanimity in the methodology or the results. This suggests that there are a series of factors that could be responsible for this heterogeneity. Among them we find from the methodological point of view a diversity of validated and nonvalidated instruments that were used in the different studies to shed light on this question [20,21]. Furthermore, not all authors investigate function before and after surgery, or perform an evaluation at the same follow-up time intervals [22]. Other aspects to take into account are the mixed sexual activity and age of the sample population, understanding by the patient and psychological factors related to the patient's oncological process.

We carried out a comprehensive analysis of sexual function before and after rectal cancer surgery by completing validated scores for both men (IIEF) and women (FSFI). These questionnaires have been used recently by other authors, and allow a reproducible and comparable assessment to draw more reliable conclusions [23,24]. Our evaluation showed that men were more affected than women, and that erectile function was the most altered category at 6 months, tending to recover after 1 year. Complete follow-up with questionnaires in the group of women was lower than in men (77.78% vs

90%), although higher than found in other reports [25,26]. As in previous studies, we also found differences in sexual activity between men and women (incidence >60% vs <50%, respectively) at all the three evaluation points [1,27–29]. These two aspects, the degree of completion of the questionnaires as well as the activity of the sample, are decisive in the analysis of the data and would explain part of the heterogeneity of the published results [29].

When analysing the IIEF questionnaires, we found significant changes in erectile function and satisfaction in sexual intercourse, but not in other parameters studied. Erectile dysfunction is considered to be one of the most frequent complications and has the greatest impact on the quality of life of patients after pelvic surgery [30,31]. It is striking that before the operation two out of three sexually active men (64.35%) reported some degree of erectile dysfunction. These data are similar to those published by other authors [6,26,30], and show the importance of performing a preoperative assessment, because a large proportion of our patients already had functional alterations. Six months after surgery, we recorded a significant worsening of the mean erectile function according to the IIEF as well as an increase in the proportion of patients with erectile dysfunction (87.1%), with a tendency to return to preoperative values 1 year after surgery but without reaching normalization. This temporary worsening has been described by a few authors and could be attributed to tissue changes caused by surgery and not to direct nerve injury. Adam and Huang point out that erectile function would be significantly worse at 3 months, and after 6 months it would begin to recover without reaching baseline values [27,32]. Andersson investigated the patients included in the COLOR II study; although he did not use the same questionnaires as us, he detected a worsening in sexual function at 4 weeks and 6 months after surgery with a subsequent recovery [26]. It is striking that the number of patients with dysfunction did not increase significantly after 1 year, but rather the severity of the symptoms increased, with more patients having moderate to severe dysfunction. The data published in Adam's study show an increase in patients with moderate to severe dysfunction in the postoperative period but do not indicate whether this increase is statistically significant [27]. When carrying out the individualized analysis, we detected that patients with preoperative dysfunction continued to present it at 6 months, and all but one (91.7%) at 12 months after surgery, which changed from mild preoperative dysfunction to normal function at 1 year.

Our analysis also suggests that the parasympathetic system would be the most frequently affected area during anterior and

TABLE 4 Predictive factors of male erectile function worsening 1 year after surgery. Univariate and multivariate analysis

	Worsening, n (%)	No worsening, n (%)	Univariate		Multivariate	
			p	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)
Age (years)						
<60	6 (42.59)	8 (57.1)	0.7		0.7	
>60	2 (25)	6 (75)				
Abdominal surgeries						
Yes	5 (55.6)	4 (44.4)	0.1		0.3	
No	3 (23.1)	10 (76.9)				
Obesity						
Yes	1 (100)	0 (0)	0.1		0.5	
No	7 (33.3)	14 (66.7)				
Tumour location						
Upper	1 (16.7)	5 (83.3)	0.1		0.07	
Middle-lower	7 (43.8)	9 (56.3)				
T stage						
1-3	7 (36.8)	12 (63.2)	0.1		0.3	
4	1 (33.3)	2 (66.7)				
TNM stage						
I-II	6 (42.9)	8 (57)	0.3		0.4	
III	2 (25)	6 (75)				
Neoadjuvant therapy						
Yes	6 (50)	6 (50)	0.05	5.40 (0.98-29.67)	0.2	
No	2 (20)	8 (80)				
Surgical dissection						
Laparoscopic	1 (20)	4 (80)	0.4		0.9	
Open	7 (41.2)	10 (58.8)				
APR						
Yes	0 (0)	1 (100)	0.4		0.4	
No	8 (38.1)	13 (61.9)				
Nerve injury evidenced						
Yes	0 (0)	0 (0)	0.6		0.06	
No	7 (35)	13 (65)				
Diverting ileostomy						
Yes	7 (53.8)	6 (46.2)	0.07		0.5	
No	1 (11.1)	8 (89.9)				
Surgical time (h)						
<4	4 (30.8)	9 (69.2)	0.1		0.3	
>4	4 (44.4)	5 (55.6)				
Difficulty grade						
1-2	1 (12.5)	7 (87.5)	0.08		0.1	
3	7 (50)	7 (50)				
Adjuvant therapy						
Yes	7 (36.8)	12 (63.2)	0.7		0.6	
No	1 (33.3)	2 (66.7)				

(Continues)

TABLE 4 (Continued)

	Worsening, n (%)	No worsening, n (%)	Univariate		Multivariate	
			p	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)
Anastomotic leak						
Yes	1 (33.3)	2 (66.7)	0.7		0.9	
No	7 (38.9)	11 (61.1)				
Preoperative dysfunction						
Yes	3 (25)	9 (75)	0.1		0.2	
No	5 (50)	5 (50)				
Worsening at 6 months						
Yes	6 (66.7)	3 (33.3)	0.012	20 (1.68-238)	0.004*	20 (1.68-238)
No	1 (9.1)	10 (90.9)				

Abbreviation: APR, abdominoperineal resection.

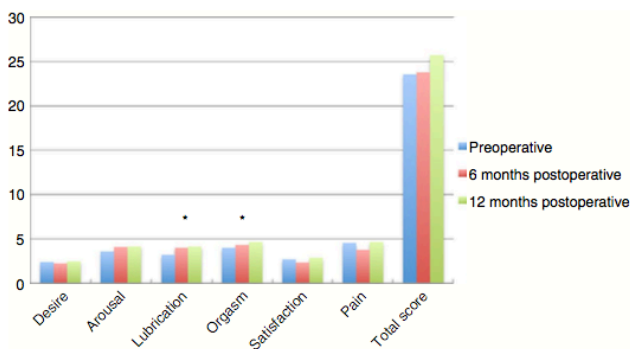
*p-value is significant.

TABLE 5 Female sexual activity and mean with standard deviation of sexual function scores (Female Sexual Function Index)

	Preoperative	6 months postoperative	12 months postoperative
Patients, n	37	36	35
Sexual activity			
No	19 (51.4%)	25 (69.4%)	20 (57.1%)
Yes	18 (48.6%)	11 (30.6%)	15 (42.9%)
Desire	2.40 ± 1.26	2.18 ± 1.24	2.46 ± 1.33
Arousal	3.60 ± 1.57	4.04 ± 1.19	4.16 ± 1.50
Lubrication	3.17 ± 1.27	4.01 ± 1.62	4.11 ± 1.55*
Orgasm	3.98 ± 1.20	4.29 ± 1.66	4.59 ± 1.40**
Satisfaction	2.68 ± 2.06	2.34 ± 1.97	2.83 ± 1.95
Pain	4.51 ± 1.70	3.73 ± 2.00	4.61 ± 1.38
Total score	23.57 ± 8.04	23.79 ± 8.08	25.76 ± 6.48

*p < 0.001 between preoperative and 1 year score.

**p = 0.039 between 6 months and 1 year score.



* p value is significant.

Higher scores indicate better function

TABLE 6 Sexual function: severity of symptoms

	Preoperative, n (%)	6 months, n (%)	12 months, n (%)
Normal sexual function	1 (5.6)	0 (0)	0 (0)
Mild dysfunction	8 (44.4)	5 (45.5)	7 (46.7)
Moderate dysfunction	5 (27.8)	3 (27.3)	7 (46.7)
Severe dysfunction	4 (22.2)	3 (27.3)	1 (6.7)

lateral deep dissection of the rectum [33]. There are studies that indicate affects on the sympathetic system due to the existence of changes in ejaculatory function in these patients, although most point out that alterations in erectile function are more relevant [7,21,34]. We did not find significant alterations in the recorded values of ejaculatory function. Breukink [34], like us, identified an

FIGURE 4 Mean Female Sexual Function Index scores of female sexual function

TABLE 7 Predictive factors of female sexual function worsening 1 year after surgery. Univariate and multivariate analysis

	Worsening, n (%)	No worsening, n (%)	p (univariate)	p (multivariate)
Age (years)				
<60	1 (14.3)	6 (85.7)	0.5	0.4
>60	2 (28.6)	5 (71.4)		
Abdominal surgeries				
Yes	2 (25)	6 (75)	0.7	
No	1 (16.7)	5 (83.3)		
Obesity				
Yes	2 (50)	2 (50)	0.15	
No	1 (11.1)	8 (88.9)		
Tumour location				
Upper	1 (16.7)	5 (83.3)	0.7	0.4
Middle-lower	2 (25)	6 (75)		
T stage				
1-3	8 (25)	9 (75)	0.4	
4	0 (0)	2 (100)		
TNM stage				
I-II	1 (16.7)	5 (83.3)	0.7	
III	2 (25)	6 (75)		
Neoadjuvant therapy				
Yes	0 (0)	5 (100)	0.2	0.08
No	3 (33.3)	6 (66.7)		
Surgical dissection				
Laparoscopic	1 (20)	4 (80)	0.9	
Open	2 (22.2)	7 (77.8)		
APR				
Yes	1 (100)	0 (0)	0.05	0.053
No	2 (15.4)	11 (84.6)		
Nerve injury evidenced				
Yes	1 (100)	0 (0)	0.05	0.053
No	2 (15.4)	11 (84.6)		
Diverting ileostomy				
Yes	1 (25)	3 (75)	0.8	0.4
No	2 (20)	8 (80)		
Surgical time (h)				
<4	2 (18.2)	9 (81.8)	0.6	
>4	1 (33.3)	2 (66.7)		
Difficulty grade				
1-2	2 (22.2)	7 (77.8)	0.9	0.4
3	1 (25)	3 (75)		
Adjuvant therapy				
Yes	2 (16.7)	10 (83.3)	0.3	
No	0 (0)	1 (50)		
Anastomotic leak				
Yes	1 (33.3)	2 (66.7)	0.2	0.4
No	7 (38.9)	11 (61.1)		

(Continues)

TABLE 7 (Continued)

	Worsening, n (%)	No worsening, n (%)	p (univariate)	p (multivariate)
Preoperative dysfunction				
Yes	3 (25)	9 (75)	0.3	0.4
No	5 (50)	5 (50)		
Worsening at 6 months				
Yes	6 (66.7)	3 (33.3)	0.6	0.1
No	1 (9.1)	10 (90.9)		

Abbreviation: APR, abdominoperineal resection.

impairment in satisfaction with the sexual relationship in the postoperative period, although others register an improvement [30]. However, this domain does not seem to depend directly on the innervation of the pelvis.

Objective evaluation of female sexual function in rectal cancer patients is more difficult than in men, and we found little published literature. Moreover, studies include a small number of sexually active patients with different characteristics [29,35,36]. Some authors indicate that lubrication and dyspareunia would be affected after surgery [35,37], but others have not found significant alterations in any domain of sexual function [27,29,36]. The global evaluation of female sexual function did not show significant changes; however, in the analysis by item we found a significant improvement in lubrication and orgasm. Various authors point out female sexual function seems to be more influenced by emotional, psychological and social factors such as body image, depression, motivation and changes in relationships [7,11,24,38]. However, these results must be evaluated with caution, due to the small sample size.

Some risk factors have been described in the published literature and relate to the characteristics of the tumour and the patient that could predispose to these alterations. In our study, we carried out an extensive analysis of possible variables that would alter erectile function at 6 months and 1 year after surgery. We identified neoadjuvant therapy as a risk factor for impairment at 6 months, and worsening at 6 months as a risk factor at 1 year after surgery. However, when we performed an analysis of the variables associated with a worsening of female sexual function 12 months after surgery, we did not identify any associated risk factors because few patients had worsened function in the postoperative period.

Neoadjuvant chemoradiotherapy has been strongly associated with functional impairment. Despite the recognized oncological benefits of radiation therapy, many studies report poor sexual function following radiation [4,21,28,29,34,36]. Cited mechanisms by which radiation affects sexual function include nerve and vascular damage, and fibrosis [39]. Heriot et al. [40] reported that radiotherapy has an adverse effect on the ability to get and maintain an erection, with a maximum effect at 8 months after surgery and a subsequent slow and incomplete recovery. Our investigation has identified preoperative chemoradiotherapy as a risk factor for worsening erectile function at 6 months after surgery but not at 1 year. This leads us to think that the effect would not be

permanent, and that functional deterioration would improve with the passage of time.

As mentioned earlier, we have seen a temporality in the worsening of erectile function after surgery. When performing the multivariate analysis we evidenced a worsening of preoperative symptoms at 6 months as a risk factor. Thus, a third of patients whose function worsened at 6 months recovered it at 1 year, although two thirds of them did not recover at 12 months after surgery. We also detected that 90% of patients who had not worsened at 6 months did not get worse at 1 year; only one of the patients without alterations at 6 months worsened at 1 year.

Location of the tumour in the lower rectum has also been described in the literature as a cause of worsening of erectile function [14,28,41–43]. Resection of cancer in the middle and lower thirds of the rectum should include excision of the entire mesorectum with its fascial envelope intact (i.e. TME) [9,44,45]. Our evaluation showed a significant correlation with erectile function in the 1 year postoperative univariate analysis, but this was not significant in the multivariable analysis.

The extent and radicality of the surgery have been associated with a higher incidence of functional alterations [9,29,46]. Authors such as Schmidt in a long series have shown that APR worsens sexual function, especially at 6 months after surgery [46,47]. Only 1 of the 12 patients with APR (11 men and 1 woman) was sexually active in the three periods and worsened 6 months after surgery.

It seems logical to think that age is associated with a deterioration in sexual function, and many authors have even pointed out it as one of the most important independent risk factors [3,9,29]. Nevertheless, we have to emphasize that nonresponders were older with more comorbidity, and many of them were excluded from the study due to inactivity [29].

We found no unanimity in the published studies comparing the open and laparoscopic technique. Despite the magnificent visualization offered by laparoscopy some reports showed worse male sexual function after laparoscopy [41,48], but others indicate a worse function with classic open surgery [49,50]. Nevertheless, we found no differences between the two techniques; this is supported by others and by three systematic reviews [23,26,41,51,52]. Along the same lines, recent studies have tried to address the situation after robotic surgery, but more research is needed to draw any firm conclusions [8,29].

The main strengths of our study are the prospective and reproducible design with an evaluation before and after surgery by the completion of validated questionnaires on sexual function for men and women, with a comprehensive analysis of risk factors. However, it is a study from a single centre with a rather small sample size in which we carry out an evaluation of a subjective aspect that depends on the sexual activity of the patient.

In conclusion, there is a temporary worsening of erectile function and satisfaction with sexual intercourse in men 6 months after surgery, with neoadjuvant treatment being the risk factor for worsening erectile function at 6 months in multivariate analysis. One year after surgery, a third of patients recover, while those who still have dysfunction show an increase in the severity of symptoms in relation to the preoperative evaluation. No significant impairment was found in female sexual function, although we detected an improvement in lubrication and orgasm. Patients should be advised about possible effects on sexual function and asked before and after surgery. Surgeons must know the temporal evolution of these alterations and the severity of the symptoms in order to provide the patient with complete information on the possible complications of surgery.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare that there are no conflicts of interest in this paper.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy or ethical restrictions.

ORCID

Inmaculada Torrijo  <https://orcid.org/0000-0003-4765-600X>

Zutoia Balciscueta  <https://orcid.org/0000-0002-2318-3693>

Natalia Uribe  <https://orcid.org/0000-0003-2986-0090>

REFERENCES

- Lange MM, Martz JE, Ramdeen B, Brooks V, Boachie-Adjei K, van de Velde CJ, et al. Long term results of rectal cancer surgery with a systematical operative approach. *Ann Surg Oncol*. 2013;20(6):1806–15.
- Junginger T, Kneist W, Heintz A. Influence of identification and preservation of pelvic autonomic nerves in rectal cancer surgery on bladder dysfunction after total mesorectal excision. *Dis Colon Rectum*. 2003;46(5):621–8.
- Havenga K, Maas CP, DeRuiter MC, Welvaart K, Trimbos JB. Avoiding long-term disturbance to bladder and sexual function in pelvic surgery, particularly with rectal cancer. *Semin Surg Oncol*. 2000;18(3):235–43.
- Hendren SK, O'Connor BI, Liu M, Asano T, Cohen Z, Swallow CJ, et al. Prevalence of male and female sexual dysfunction is high following surgery for rectal cancer. *Ann. Surg.* 2005;242(2):212–23.
- Maas CP, Moriya Y, Steup WH, Klein Kranenbarg E, van de Velde CJ. A prospective study on radical and nerve-preserving surgery for rectal cancer in the Netherlands. *Eur J Surg Oncol*. 2000;26:751–7.
- Eveno C, Lamblin A, Mariette C, Pocard M. Sexual and urinary dysfunction after proctectomy for rectal cancer. *J Visc Surg*. 2010;147(1):e21–30.
- Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Njaa T, Carlsen E, Eri LM. Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg*. 2000;87(2):206–10.
- Kim NK, Aahn TW, Park JK, et al. Assessment of sexual and voiding function after total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve preservation in males with rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2002;45:1178–85.
- Enker WE, Havenga K, Polyak T, Thaler H, Cranor M. Abdominoperineal resection via total mesorectal excision and autonomic nerve preservation for low rectal cancer. *World J Surg*. 1997;21(7):715–20.
- Ho VP, Lee Y, Stein SL, Temple LK. Sexual function after treatment for rectal cancer: a review. *Dis Colon Rectum*. 2011;54(1):113–25.
- Dulskas A, Miliauskas P, Tikuisis R, Escalante R, Samalavicius NE. The functional results of radical rectal cancer surgery: review of the literature. *Acta Chir Belg*. 2016;116(1):1–10.
- Celentano V, Cohen R, Warusavitarne J, Faiz O, Chand M. Sexual dysfunction following rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis*. 2017;32(11):1523–30. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2826-4>.
- Chorost MI, Weber TK, Lee RJ, Rodriguez-Bigas MA, Petrelli NJ, et al. Sexual dysfunction, informed consent and multimodality therapy for rectal cancer. *Am J Surg*. 2000;179:271–4.
- Duran E, Tanriseven M, Ersoz N, Oztas M, Ozerhan IH, Kilbas Z, et al. Urinary and sexual dysfunction rates and risk factors following rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis*. 2015;30(11):1547–55.
- Jones OM, Stevenson AR, Stitz RW, Lumley JW. Preservation of sexual and bladder function after laparoscopic rectal surgery. *Colorectal Dis*. 2009;11(5):489–95.
- Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*. 1997;49:822–30.
- Sex MCMJ, Ther M. Validation of the Female Sexual Function Index (FSFI) in women with female orgasmic disorder and in women with hypoactive sexual desire disorder. *J Sex Marital Ther*. 2003;29(1):39–46.
- Meston CM, Derogatis LR. Validated instruments for assessing female sexual function. *J Sex Marital Ther*. 2002;28(Suppl 1):155–64.
- Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther*. 2000;26(2):191–208.
- Shah EF, Huddy SP. A prospective study of genito-urinary dysfunction after surgery for colorectal cancer. *Colorectal Dis*. 2001;3(2):122–5.
- Bonnel C, Parc YR, Pocard M, Dehni N, Caplin S, Parc R, et al. Effects of preoperative radiotherapy for primary resectable rectal adenocarcinoma on male sexual and urinary function. *Dis Colon Rectum*. 2002;45(7):934–9.
- Attaallah W, Ertekin C, Tinay I, Yegen C. High rate of sexual dysfunction following surgery for rectal cancer. *Ann Coloproctol*. 2014;30:210–5.
- Stamopoulos P, Theodoropoulos GE, Papaïliou J, Savidis D, Golemati C, Bramis K, et al. Prospective evaluation of sexual function after open and laparoscopic surgery for rectal cancer. *Surg Endosc*. 2009;23(12):2665–74.
- Panjari M, Bell RJ, Burney S, Bell S, McMurrick PJ, Davis SR. Sexual function, incontinence, and wellbeing in women after rectal cancer – a review of the evidence. *J Sex Med*. 2012;9:2749–58.

25. Platell CFE, Thompson PJ, Makin GB. Sexual health in women following pelvic surgery for rectal cancer. *Br J Surg*. 2004;91:465-8.
26. Andersson J, Abis G, Gellerstedt M, Angenete E, Angerås U, Cuesta MA, et al. Patient-reported genitourinary dysfunction after laparoscopic and open rectal cancer surgery in a randomized trial (COLOR II). *Br J Surg*. 2014;101(10):1272-9.
27. Adam JP, Denost Q, Capdepon M, van Geluwe B, Rullier E. Prospective and longitudinal study of urogenital dysfunction after proctectomy for rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2016;59(9):822-30.
28. Tekkis PP, Comish JA, Remzi FH, Tilney HS, Strong SA, Church MD, et al. Measuring sexual and urinary outcomes in women after rectal cancer excision. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(1):46-54.
29. Lebedo A, Bock D, Prytz M, Haglind E, Angenete E. Urogenital function 3 years after abdominoperineal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis*. 2018;20(6):O123-34. <https://doi.org/10.1111/codi.14229>.
30. Dulskas A, Samalavicius NE. A prospective study of sexual and urinary function before and after total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis*. 2016;31(6):1125-30.
31. Gallina A, Briganti A, Suardi N, Capitanio U, Abdollah F, Zanni G, et al. Surgery and erectile dysfunction. *Arch Esp Urol*. 2010;63(8):640-8.
32. Huang M, Lin J, Yu X, Chen S, Kang L, Deng Y, et al. Erectile and urinary function in men with rectal cancer treated by neoadjuvant chemoradiotherapy and neoadjuvant chemotherapy alone: a randomized trial report. *Int J Colorectal Dis*. 2016;31(7):1349-57.
33. 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(10):1288-99.
34. Breukink SO, van Driel MF, Pierie JP, Dobbins C, Wiggers T, Meijerink WJ. Male sexual function and lower urinary tract symptoms after laparoscopic total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis*. 2008;23(12):1199-205.
35. Böhm G, Kirschner-Hermanns R, Decius A, Heussen N, Schumpelick V, Willis S. Anorectal, bladder, and sexual function in females following colorectal surgery for carcinoma. *Int J Colorectal Dis*. 2008;23(9):893-900.
36. Pocard M, Zinzindohoue F, Haab F, Caplin S, Parc R, Tiret E. A prospective study of sexual and urinary function before and after total mesorectal excision with autonomic nerve preservation for rectal cancer. *Surgery*. 2002;131(4):368-72.
37. Bregendahl S, Emmertsen KJ, Lous J, Laurberg S. Bowel dysfunction after low anterior resection with and without neoadjuvant therapy for rectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorectal Dis*. 2013;15:1130-9.
38. Panteleimonitis S, Ahmed J, Ramachandra M, Farooq M, Harper M, Parvaiz A. Urogenital function in robotic vs laparoscopic rectal cancer surgery: a comparative study. *Int J Colorectal Dis*. 2017;32(2):241-8.
39. Mulhall J, Ahmed A, Parker M, Mohideen N. The hemodynamics of erectile dysfunction following external beam radiation for prostate cancer. *J Sex Med*. 2005;2:432-7.
40. Heriot AG, Tekkis PP, Darzi A, Macway J. Surgery for local recurrence of rectal cancer. *Colorectal Dis*. 2006;8(9):733-47.
41. Jayne DG, Brown JM, Thorpe H, Walker J, Quirke P, Guillou PJ. Bladder and sexual function following resection for rectal cancer in a randomized clinical trial of laparoscopic versus open technique. *Br J Surg*. 2005;92(9):1124-32.
42. Morino M, Parini U, Allaix ME, Monasterolo G, Brachet Contul R, Garrone C. Male sexual and urinary function after laparoscopic total mesorectal excision. *Surg Endosc*. 2009;23(6):1233-40.
43. Abdelli A, Tillou X, Alves A, Menahem B. Genito-urinary sequelae after carcinological rectal resection: what to tell patients in 2017. *J Visc Surg*. 2017;154:93-104.
44. Heald RJ. The 'holy plane' of rectal surgery. *J R Soc Med*. 1988;81(9):503-8.
45. Keating JP. Sexual function after rectal excision. *ANZ J Surg*. 2004;74(4):248-59.
46. Schmidt CE, Bestmann B, Küchler T, Kremer B. Factors influencing sexual function in patients with rectal cancer. *Int J Impot Res*. 2005;17(3):231-8.
47. Saito S, Fujita S, Mizusawa J, Kanemitsu Y, Saito N, Kinugasa Y, et al. Male sexual dysfunction after rectal cancer surgery: results of a randomized trial comparing mesorectal excision with and without lateral lymph node dissection for patients with lower rectal cancer: Japan Clinical Oncology Group Study JCOG0212. *Eur J Surg Oncol*. 2016;42:1851-8.
48. Quah HM, Jayne DG, Eu KW, Seow-Choen F. Bladder and sexual dysfunction following laparoscopically assisted and conventional open mesorectal resection for cancer. *Br J Surg*. 2002;89(12):1551-6.
49. Asoglu O, Matlim T, Karanlik H, Atar M, Muslumanoglu M, Kapran Y, et al. Impact of laparoscopic surgery on bladder and sexual function after total mesorectal excision for rectal cancer. *Surg Endosc*. 2009;23(2):296-303.
50. Hur H, Bae SU, Kim NK, Min BS, Baik SH, Lee KY, et al. Comparative study of voiding and male sexual function following open and laparoscopic total mesorectal excision in patients with rectal cancer. *J Surg Oncol*. 2013;108(8):572-8.
51. Ontani H, Tamamori Y, Azuma T, Mori Y, Nishiguchi Y, Maeda K, et al. A meta-analysis of the short and long term results of randomized controlled trials that compared laparoscopy assisted and conventional open surgery for rectal cancer. *J Gastrointest Surg*. 2011;15(8):1375-85.
52. Vennix S, Pelzers L, Bouvy N, Beets GL, Pierie J-P, Wiggers T, et al. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;4:CD005200.

How to cite this article: Torrijo I, Balciscueta Z, Tabet J, Martín MC, López M, Uribe N. Prospective study of sexual function and analysis of risk factors after rectal cancer surgery. *Colorectal Dis*. 2021;00:1-14. <https://doi.org/10.1111/codi.15589>



Prospective study of urinary function and analysis of risk factors after rectal cancer surgery

I. Torrijo¹ · Z. Balciscueta¹ · J. Tabet¹ · M. C. Martín¹ · M. López¹ · N. Uribe¹

Received: 19 November 2020 / Accepted: 27 March 2021 / Published online: 2 April 2021
© Springer Nature Switzerland AG 2021

Abstract

Background Alterations in urinary function are complications of rectal cancer surgery. The aim of this study was to prospectively analyze the changes in urinary function in patients operated on for rectal cancer, and to identify risk factors that may have an impact on the deterioration of postoperative urinary function.

Methods A prospective study of urinary function in rectal cancer patients who had elective oncological resection with curative intention at the Arnau de Vilanova Hospital in Valencia, Spain, from January 2017 to March 2019. The evaluation of urinary function was performed using the International Prostate Symptom Score (IPSS) preoperatively, at 6 and 12 months after surgery. Predictive factors of urinary dysfunction were identified by univariate and multivariate analysis.

Results Ninety-four patients were enrolled in the study. Eighty-seven of them completed all the follow-up assessments (48 men and 39 women, mean age 65.74 ± 10.95 years.). The mean IPSS was 7.96 ± 7.59 preoperatively, 9.01 ± 6.81 at 6 months, and 8.63 ± 5.59 at 12 months, without statistically significant differences. There were no differences in IPSS between males and females. Preoperative urinary dysfunction was 39% and at 12 months, a deterioration occurred in 23 patients (26.4%). IPSS analysis of symptoms showed a statistically significant worsening of nocturia at 6 months ($p = 0.002$) and 1 year after surgery ($p = 0.037$) in women. American Society of Anesthesiologists (ASA) class (OR: 11, [95% CI 2.4–53]; $p = 0.010$), surgical difficulty (OR: 4.5, [95% CI 1–19]; $p = 0.027$) and anastomotic leakage (OR: 14, [95% CI 1.6–117]; $p = 0.010$), were identified as independent risk factors for deterioration of urinary function after surgery.

Conclusions Our study showed worsening urinary dysfunction after rectal cancer surgery in 26.4% of the patients. However, there were no statistically significant differences in mean IPSS scores at the three assessment times (preoperatively, 6 months, 12 months). ASA class, surgical difficulty, and anastomotic leakage may predict postoperative deterioration.

Keywords Rectal cancer · Urinary function · Bladder dysfunction · Anastomotic leakage

✉ I. Torrijo
inmatorrijog@gmail.com

Z. Balciscueta
zubalcol@hotmail.com

J. Tabet
tabet_jan@gva.es

M. C. Martín
maycamartindieguez@gmail.com

M. López
baneres@baneresquirurgica.es

N. Uribe
naturi62@gmail.com

¹ Department of General and Digestive Surgery, Colorectal Unit, Arnau de Vilanova Hospital, C/San Clemente no. 12, 46015 Valencia, Spain

Introduction

Alterations in urinary function are complications of rectal cancer surgery. The main cause of these disorders is injury to the autonomic innervation of the pelvis, which can occur even when correct rectal excision is performed [1].

Advances in treatment, associated with the standardization of the surgical technique and neoadjuvant chemoradiotherapy, have improved oncological results [2], although surgery continues to be the basis of curative treatment for rectal cancer. Until the introduction of total mesorectal excision (TME) described by Heald in 1982, the incidence of urinary dysfunction could be as high as 50% [3]. The incorporation of this technique into the normal routine, which involves the visualization and preservation of the pelvic nerves [4–6],

decreased the incidence of urinary disorders to 10–30%, and also permitted a significant increase in survival.

The anatomical knowledge of the nerves involved and of the possible areas of injury [7], is essential not only to perform an accurate oncological resection, but also to minimize surgical sequelae [4, 8]. The superior hypogastric plexus located at the level of the aortic bifurcation contains sympathetic innervation and could be injured during ligation of the inferior mesenteric artery. Its two branches, the hypogastric nerves, run on both sides of the pelvis, parallel to the ureters, and join the inferior hypogastric plexus, on the sides of the rectum, with the splanchnic or erector pelvic nerves that carry parasympathetic fibers [8]. This plexus contains sympathetic and parasympathetic information and from them, it emerge efferent fibers that will supply the ureters, the bladder, the seminal vesicles, the prostate, the membranous and cavernous urethra, the uterus and the vagina. In the anterior dissection of the rectum, following the plane anterior to Denonvilliers' fascia or "holy plane" described by Heald, there is a risk of injury to neurovascular confluences and the cavernous nerves, and it is also a typical area of injury during deep dissection of the middle and lower rectum [7, 9, 10]. Injury to the upper hypogastric plexus and hypogastric nerves involves the sympathetic system of the pelvis, associated with bladder instability (urgency and incontinence) [9, 11]. In the anterior and lateral dissection of the rectum, the risk of injury is mixed: in addition to the typical dysfunctions due to sympathetic involvement, dysfunction produced by parasympathetic involvement consisting of poor contraction of the detrusor and alterations in the urethra relaxation may occur [6].

The increase in life expectancy of patients undergoing oncological treatment of rectal cancer has led to a special interest in the bowel and urogenital function, but until a few years ago, the literature regarding this was limited. Urinary dysfunction is an undefined and multidimensional concept. The impairment of urinary function remains a controversial topic, with great variability and heterogeneity in the different published studies, as well as no conclusive results on the main risk factors associated with these sequelae. The studies of alterations over time in urinary function after rectal surgery by means of urodynamic studies are cumbersome and require repeated bladder catheterization, so they are reserved to assess the response to specific treatment. In a pragmatic way, various questionnaires are used as surrogate data for the study of altered urinary function in various settings. The International Prostate Symptom Score (IPSS) is currently the most widely used for the evaluation of lower urinary tract symptoms in men, but can also be applied to women [3, 12, 13].

The primary objective of the study was to analyze, by means of validated questionnaires, the evolution over time of the urinary function of rectal cancer patients operated on

with curative intent. The secondary aim was to identify those risk factors that may have an impact on the development of these alterations.

Materials and methods

This was a prospective study of urinary function in rectal cancer patients who had elective oncological resection with curative intention at the Arnau de Vilanova Hospital in Valencia, Spain, from January 2017 to March 2019. Patients with comprehension difficulties due to advanced age, language or altered cognitive status, as well as those who expressed their refusal to participate were excluded from the study. Patients who died during the 12-month period following the operation, regardless of the cause, were also excluded, as well as those patients who did not complete all the evaluations during follow-up. The study was approved by the hospital's Ethics Committee and all patients provided written informed consent.

Preoperative evaluation and surgery

The preoperative evaluation of the patients included physical examination, colonoscopy with biopsies, rigid rectoscopy and endorectal ultrasound, pelvic magnetic resonance imaging, and abdominal and pelvic computed tomography scan. All cases were previously assessed in a multidisciplinary committee. The administration of neoadjuvant chemotherapy and radiotherapy was based on the consensus protocols for the treatment of rectal cancer (ESMO). In neoadjuvant cases, surgery was performed 6–8 weeks after finishing the treatment.

All patients included in the study were operated on by colorectal surgeons trained in TME procedures. In the upper third of the rectum, a partial mesorectal excision was performed, ensuring an adequate mesorectal margin. In mid and low rectal cancer, TME through the "holy plane" was the standard technique, and a sphincter-preserving procedure was performed whenever possible. Abdominoperineal resection (APR) was performed in patients with tumors that involved the sphincter complex or that could not be removed with an adequate distal resection margin. We decided to carry out an evaluation of the surgical difficulty based on three variables: pelvic space, tumor size and lesion depth classifying it from 1 to 3, 3 being the maximum grade of difficulty. Nerve preservation was considered complete when both hypogastric nerves were visualized, partial when only one was seen, and unidentified when they were not located. Nerve injury was that which was seen to occur that occurred intraoperatively. Following the multimodal rehabilitation protocol, the urinary catheter was removed on the second postoperative day. We defined anastomotic leak as the

passage of fecal material from the drain, pelvic abscess or peritonitis, confirmed by clinical and abdominal computed tomography scan.

Functional evaluation

The evaluation of urinary function was performed using the International Index of Prostate Symptom Score (IPSS), a questionnaire validated in our language (Spanish) [14–16]. This score, recognized internationally, is important for diagnosis and follow-up, because it allows evaluation and quantification of specific symptoms of severity. The questionnaires were compared at three assessment times preoperatively and prior to neoadjuvant therapy, and postoperatively 6 months and 12 months after the intervention. This questionnaire consists of 7 questions that assess emptying, frequency, intermittency, urgency, weak stream, straining, and nocturia. Each question is graded on a scale of 0–5, and the total score ranges from 0 (best score) to 35 (worst score). The results are classified into three categories: mild (0–7 points), moderate (8–19 points), and severe (20–35 points) symptoms. We decided to use it for both men and women as has been done by other researchers [3, 12, 13] to carry out a joint and separate analysis between both sexes.

Statistical analysis

A descriptive analysis of the different clinical and demographic variables was performed. Data were normally distributed. The categorical variables were expressed using frequencies and percentages, while the continuous variables were means, standard deviations, and range. To evaluate urinary function, we used the IPSS scale. The global and specific urinary symptoms scores of the questionnaire were presented as mean and standard deviation in the different moments of the study, of the total sample and by sex. Comparisons between data at the different periods (preoperative, 6 and 12 months postoperative) were made using the Student's *t* test for paired samples and among sexes using independent samples *t* test. Statistical significance was considered to be $p < 0.05$.

A univariate and multivariate analysis were performed to study the impact of different variables on urinary function 12 months after surgery. Worsening was considered as a change in the categorical classification of symptoms, with a variation to moderate or severe 12 months after surgery. Demographic variables (age, sex, body mass index, American Society of Anesthesiologists [ASA] class), related to the tumor (tumor site and size, measured on magnetic resonance imaging, and preoperative staging), neoadjuvant treatment, surgical variables (approach, technique, type of mesorectal excision, derivative stoma, operating time, identification and nerve preservation, nerve injury, and degree of difficulty

for the surgeon) and complications (reoperations and anastomotic leak) were analyzed. The risk factors for urinary dysfunction that were identified as significant ($p < 0.2$) in the univariate analysis were incorporated into the logistic regression model of the multivariate analysis, calculating the odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (CI). All data were analyzed using the IBM® SPSS® version 22.0 for Mac (SPSS®, Chicago, IL, USA).

Results

Clinical and demographic data

Between January 2017 and March 2019, 101 patients underwent scheduled and consecutive surgery for rectal cancer in the Colorectal Surgery Unit of the Hospital Arnau de Vilanova, using radical oncological surgery. Seven patients were excluded from the study due to difficulty in comprehension or refusal to participate, and during the first year, 3 patients abandoned the study and 4 died, 2 of them due to disease progression. Therefore, of the 94 who started the study, 87 completed all the follow-up assessments (92.55%) (Fig. 1).

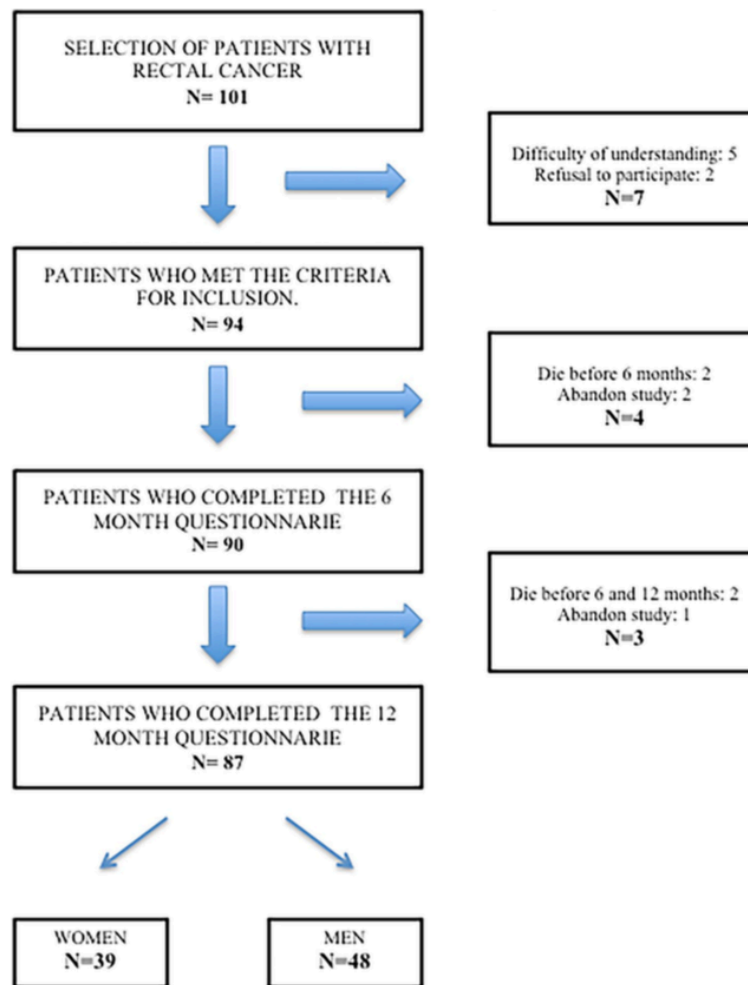
The patients' main demographic and clinical characteristics are detailed in Table 1. There were 48 men 55.17% and 39 women with a mean age of 65.74 ± 10.95 years. Forty-nine (56.3%) were over 65 years old and 6 (6.9%) over 80. The TNM staging distribution showed that stage III was the most frequent (67.8%) and neoadjuvant chemoradiation therapy was administered in 46% of cases. Sphincter-sparing surgery was performed in 87.4% of patients, with complete nerve identification and preservation in 74 (85.1%) and intraoperative injury evidenced in 2 patients (2.3%). It should be noted that only 1 patient had urinary retention problems and required urinary re-catheterization.

Urinary function (IPSS)

The mean value of the IPSS score was 7.96 ± 7.59 in the preoperative period, 9.01 ± 6.81 at 6 months, and 8.63 ± 5.59 at 12 months (Fig. 2). Statistical analysis did not show significant changes in the three study periods.

As noted in Fig. 2, the symptoms experienced by the patients throughout the study was classified as moderate. As regards symptom distribution moderate–severe symptoms were experienced by 34 patients (39%) preoperatively, by 50.5% at 6 months and by 56.3% at 12 months. Figure 3 shows urinary symptoms measured in the three assessment times of the study, showing a gradual decrease in patients with mild symptoms and an increase in those with moderate ones. A decrease in patients with severe symptoms from 11.5 to 4.6% 1 year after surgery was also noted.

Fig. 1 Diagram of inclusion and exclusion



The IPSS analysis for specific urinary symptoms did not reveal a significant worsening of any of the variables. Only an improvement in the mean values of effort and intermittency was evident when comparing the score at one year with other assessment times in the study (Table 2).

Our analysis did not show differences in the changes of urinary function in relation to sex, as can be seen in Fig. 4. In the group of men, the mean IPSS value was 8.94 ± 7.97 preoperatively, 9.65 ± 6.18 at 6 months and 8.73 ± 4.85 at 12 months (not significant). In the group of women the mean IPSS score was 6.77 ± 7.02 preoperatively, 8.23 ± 7.52 at 6 months, and 8.51 ± 6.46 at 12 months (not significant) (Fig. 3). The evaluation by sex according to the

severity of the symptoms, showed preoperative dysfunction in 20 men (41.7%) and 14 women (35.9%) and a deterioration at 12 months greater, although not significant, in men (16 men: 33, 3% vs. 7 women: 17%) (Table 3).

The IPSS analysis for symptoms in the group of men also did not reveal a statistically significant worsening in any of the variables, although it did show an improvement in the values from 6 months to 1 year after surgery in intermittency ($p = 0.009$), and in urinary urgency ($p = 0.014$). However, in the group of women, a statistically significant worsening of nocturia was identified at 6 months ($p = 0.002$) and 1 year after surgery ($p = 0.037$).

Table 1 Preoperative and operative clinical demographic characteristics

Clinical characteristics	N (%)
Age, (years)	66.74 ± 10.95 (37–88)*
Sex	
Male	48 (55.2)
Female	39 (44.8)
BMI (kg/m ²)	26.87 ± 4.18 (16.89–39)*
Overweight	39 (44.8)
Obesity	19 (21.8)
ASA class	
I	10 (11.5)
II	56 (64.4)
III	21 (24.1)
Tumor location	8.97 ± 3.65 (2–15)*
Upper rectum	36 (41.4)
Medium rectum	33 (37.9)
Lower rectum	18 (20.7)
Anterior location	62 (71.3)
Tumor size (cm)	4.83 ± 2.42 (0.6–14.5)*
TNM stage	
0	1 (1.1)
M I	13 (14.9)
II	14 (16.1)
III	59 (67.8)
Neoadjuvant treatment	40 (46.0)
Surgical approach	
Laparoscopy	27 (31.0)
Open	52 (59.8)
Conversion	8 (9.2)
Surgical technique	
Sphincter-sparing surgery	76 (87.4)
APR	11 (12.6)
Mesorectal excision	
Subtotal	35 (40.2)
Total	52 (59.8)
Derivative ileostomy	31 (35.6)
Surgery duration > 4 h	28 (32.2)
Nerve preservation	
Complete	74 (85.1)
Partial	8 (9.2)
Unidentified	3 (3.4)
Evidenced injury	2 (2.3)
Difficulty grade 3	48 (55.2)
Reoperations	13 (14.94)
Anastomotic leak	6 (6.9)
Global IPSS	
Mild	53 (60.9)
Moderate	24 (27.6)
Severe	10 (11.5)

ASA American Society of Anesthesiologists, APR abdominoperineal resection, IPSS International Prostate Symptom Score

Table 1 (continued)

*Mean ± SD (range) BMI body mass index

Risk factor analysis

Individual evaluation of the IPSS according symptom severity detected a deterioration in urinary function 12 months after surgery in 23 patients (26.4%), while in 64 (73.5%) no modification or improvement was identified. In univariate analysis, ASA class 3–4, derivative stoma, lesion evidenced in surgery, grade 3 surgical difficulty, and anastomotic leakage, were associated with the deterioration of postoperative urinary function (Table 4). When performing multivariate log regression analysis, only the ASA 3–4 (OR: 11, [95% CI 2.4–53]; $p=0.010$), grade 3 surgical difficulty (OR: 4.5, [95% CI 1–19]; $p=0.027$) and anastomotic leakage (OR: 14, [95% CI 1.6–117]; $p=0.010$), remained as independent risk factors for worsening of urinary function (Table 4).

Discussion

The experience acquired by surgeons since the standardization of oncological resection of the rectum has brought about a change in terms of local recurrence and survival. Along the same lines, an improvement in functional results, both intestinal and genitourinary, is assumed, due to a greater preservation of the structures of the pelvis. However, when talking about urinary function, we see that there is great variability among studies and that few authors have evaluated postoperative urinary function over time.

We attempted to carry out a comprehensive analysis of changes in urinary function after rectal cancer surgery by using the IPSS. Our results showed a high degree of preoperative urinary dysfunction (39%) and no evidence of a significant worsening of the global IPSS 1 year after surgery. ASA class, surgical difficulty, and anastomotic leakage were risk factors for postoperative deterioration.

Temporal evaluation of urological abnormalities is costly and the data obtained from different studies are difficult to interpret. The existing literature reports that postoperative bladder disorders are less severe and less frequent than sexual ones [3], although dysfunction rates vary between 15 and 40% [5, 6, 16–22]. This variability is due to a lack of consensus, both in the definition of urinary dysfunction and in the evaluation method. Furthermore, the number of patients with a complete follow-up is limited [2] and it is difficult to assess the real impact of these changes on the lives of patients.

Nerve identification and preservation are known to be essential to prevent urinary dysfunction [4]. Therefore, the identification of the pelvic autonomic nerves during

Fig. 2 Changes in urinary function: IPSS scores. IPSS = International Prostate Symptom Score

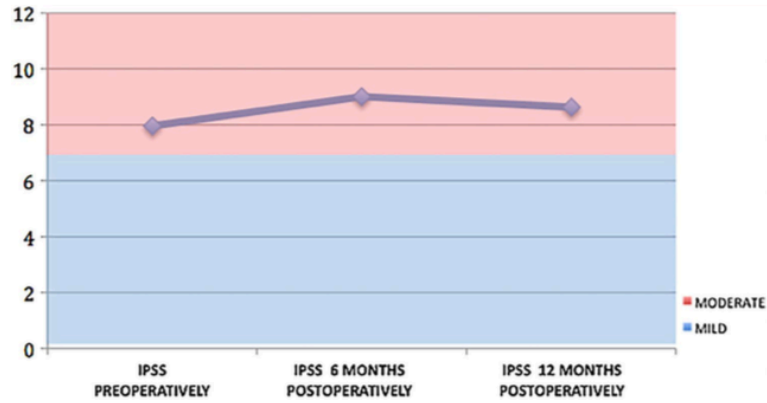
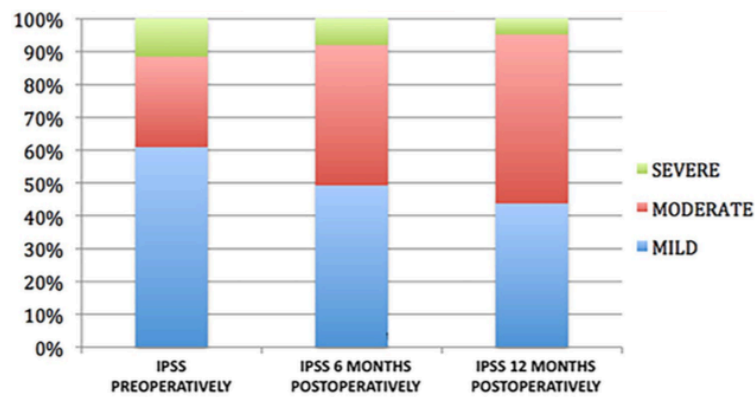


Fig. 3 Distribution of urinary symptoms in the three study periods (N=87)



	PREOPERATIVELY	6 MONTHS POSTOPERATIVELY	12 MONTHS POSTOPERATIVELY
Urinary symptoms, n (%)			
Mild symptoms: 0-7	53 (60.90)	43 (49.40)	38 (43.70)
Moderates symptoms: 8-19	24 (27.60)	37 (42.50)	45 (51.70)
Severe symptoms: 20-35	10 (11.50)	7 (8)	4 (4.60)
IPSS mean, (SD)	7.97 (7.59)	9.01 (6.81)	8.63 (5.59)

surgery has been investigated by authors such as Junginger and colleagues, who report complete visualization in 72% of cases, partial visualization in 10.7% and non-visualization in 17.3% [1]. In our series, we had over 85.1% of complete visualization, 9.2% partial and 3.4% absent, with intraoperative injury in 2 cases (2.3%). These results suggest a progressive improvement since the introduction of TME, with greater experience of the technique by colorectal surgeons.

After analyzing the 87 patients in our series, we did not find significant differences in urinary function when comparing the mean IPSS at the three follow-up times. Our results coincide with those published by other authors who also used the IPSS questionnaire to assess urinary function [13, 17, 18, 20]. However, others point out a temporary worsening [21], conditioned by chemoradiotherapy, that was more evident at 3 months, with a progressive improvement after 6 [12, 23, 24]. We did not perform

Table 2 Average IPSS values of urinary symptoms (*n* = 87)

Urinary symptoms	Mean ± SD IPSS preoperative	Mean ± SD IPSS 6 months PO	Mean ± SD IPSS 12 months PO
Emptying	0.84 ± 1.52	1.10 ± 1.57	1.14 ± 1.59
Frequency	1.54 ± 1.60	1.78 ± 1.63	1.79 ± 1.57
Intermittence	0.76 ± 1.35	1.03 ± 1.41	0.76 ± 1.21*
Urgency	1.12 ± 1.60	1.14 ± 1.57	0.85 ± 1.41
Jet	1.24 ± 1.75	1.47 ± 1.80	1.46 ± 1.72
Effort	0.55 ± 1.24	0.43 ± 1.02	0.28 ± 0.60**
Nocturia	2.09 ± 1.57	2.17 ± 1.52	2.33 ± 1.60

IPSS International Prostate Symptom Score, PO postoperative

p < 0.05 Comparison between 6 months and 1 year * comparison between preoperative and one year**

Fig. 4 Changes in urinary function: mean IPSS by sex. IPSS = International Prostate Symptom Score, PO postoperative, SD standard deviation, NS not significant

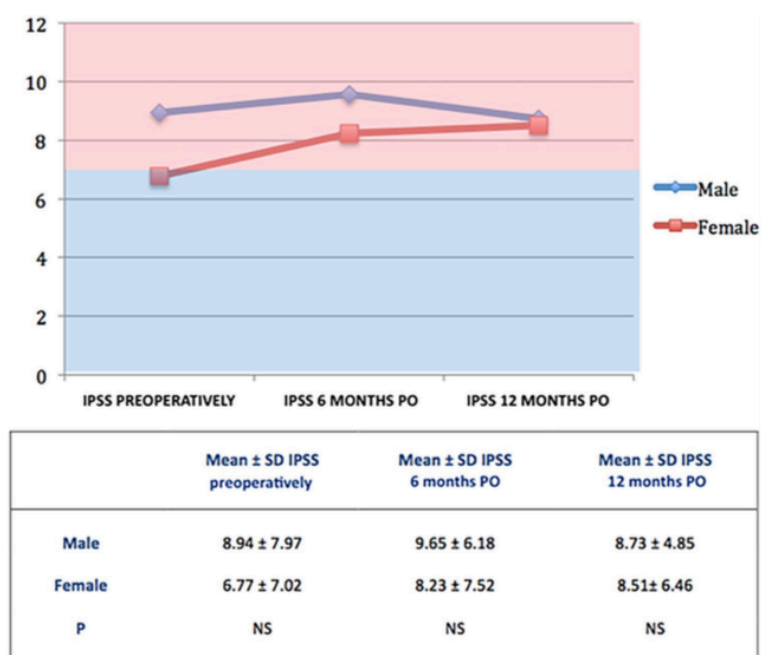


Table 3 Moderate–severe preoperative symptoms and postoperative worsening of urinary function

	Moderate and severe preoperative urinary symptoms <i>n</i> (%)	Postoperative worsening of urinary function <i>n</i> (%)
Male (<i>n</i> = 48)	20 (41.7)	16 (35.9)
Female (<i>n</i> = 39)	14 (35.9)	7 (17)
Total (<i>n</i> = 87)	34 (39)	23 (26.4)

an assessment 3 months after surgery. This recovery of function suggests that the nerve damage was not direct (neurotmesis) but that it was related to inflammatory and fibrotic phenomena of the perivesical tissues, anatomical alterations of the pelvis, failures in perineal relaxation due to pain, as well as transitory alterations due to the use of electrocoagulation during surgery [17].

Table 4 Predictive factors of alteration of urinary function one year after surgery of the total study population. Univariate and multivariate analysis

	Alteration <i>n</i> (%)	No alteration <i>n</i> (%)	Univariate		Multivariate	
			<i>P</i>	OR (IC 95%)	<i>P</i>	OR (IC 95%)
Age, (years)			0.131	1.40 (1.22–1.60)	NS	
< 80	23 (28.4)	58 (71.6)				
> 80	0 (0)	6 (100)				
Sex			0.108	2.29 (0.83–6.30)	NS	
Male	16 (33.3)	32 (66.7)				
Female	7 (17.9)	32 (82.1)				
ASA risk			0.011	3.71 (1.30–10.59)	0.01	11 (2.4–53)
ASA 1–2	13 (92.7)	53 (80.3)				
ASA 3–4	10 (47.6)	11 (52.4)				
Overweight-obesity			NS			
Yes	16 (27.6)	42 (72.4)				
No	7 (24.1)	22 (75.9)				
Obesity			NS			
Yes	5 (26.3)	14 (73.7)				
No	14 (73.7)	50 (73.5)				
Tumor location						
Upper rectum	6 (33.3)	30 (73.6)	NS			
Middle rectum	11 (33.3)	22 (66.7)	NS			
Lower rectum	6 (33.3)	30 (83.3)	NS			
Anterior location			NS			
Yes	15 (24.2)	47 (75.8)				
No	8 (32)	17 (68)				
Tumor size, cm			NS			
< 5	17 (29.3)	41 (70.7)				
> 5	6 (20.7)	23 (79.3)				
TNM stage			0.075	5.61 (0.69–45.54)	NS	
I	1 (7.1)	13 (92.9)				
II y III	22 (30.1)	51 (69.9)				
Neoadjuvant therapy			0.075	2.27 (0.86–6.03)	NS	
Yes	14 (35)	26 (65)				
No	9 (19.1)	38 (80.9)				
Surgical dissection			NS			
Laparoscopic	9 (29)	22 (71)				
Open	14 (25)	42 (75)				
APR			NS			
Yes	4 (36,4)	7 (63,6)				
No	19 (25)	57 (75)				
Mesorectal excision						
Total	17 (31.5)	37 (68.5)	0.176	2.07 (0.72–5.94)	NS	
Partial	6 (18.2)	27 (81.8)				
Complete nerve preservation		NS				
Yes	18 (26.5)	50 (73.5)				
No	3 (17.6)	14 (82.4)				
Nerve injury evidenced			0,016	4.10 (2.80–6.00)	NS	
Yes	2 (100)	0 (0)				
No	20 (24.4)	62 (75.6)				
Derivative ileostomy			0.014	3.32 (1.24–8.93)	NS	

Table 4 (continued)

	Alteration <i>n</i> (%)	No alteration <i>n</i> (%)	Univariate		Multivariate	
			<i>P</i>	OR (IC 95%)	<i>P</i>	OR (IC 95%)
Yes	13 (41.9)	18 (58.1)				
No	10 (17.9)	46 (82.1)				
Surgical time			0.062	0.40 (0.15–1.06)	NS	
< 4 h	12 (20.3)	47 (79.7)				
> 4 h	11 (39.3)	17 (60.7)				
Difficulty grade			0.035	3.2 (1.05–58.64)	0.027*	4.5 (1–19)
1 y-2	6 (15.4)	33 (84.6)				
3	17 (35.4)	31 (64.6)				
Anastomotic leak			0.011	7.85 (1.29–47.62)	0.010*	14 (1.60–117)
Yes	4 (66.7)	2 (33.3)				
No	13 (20.3)	51 (79.7)				

ASA American Society of Anesthesiologists, APR abdominoperineal resection

* *p* value is significant

When we performed an individual evaluation of the scores according to the severity of the symptoms, we identified elevated preoperative urinary dysfunction, with 39% of patients having moderate or severe symptoms [2, 12]. It is known that the prevalence of urinary dysfunction in the healthy population varies with age, reaching over 40% from the age of 60. In our study, 56.3% of the patients were over 65, which could explain our findings. The evaluation by sex showed preoperative dysfunction of 41.7% in men and 35.9% in women, without significant differences between [18, 25]. We believe that it is essential to perform a preoperative evaluation of urinary function, to be able to accurately evaluate postoperative results and to be able to compare our results with other groups. In 12-month postoperative control, without excluding patients with severe dysfunction, 26.4% of the patients in our series had a worsening of their urinary function. Our figures are similar to those published by most studies [2, 12, 22, 25, 26], although some authors report 0–4% [18, 22] and others more than 60% [17, 27]. A greater postoperative deterioration was recorded in the group of men than in women (33.3% vs. 17%), although it did not reach statistical significance. This fact could be related to advanced age and comorbidities, lower urinary tract symptoms produced by benign prostatic hyperplasia and the greater difficulty of surgery in the male pelvis [16].

When performing the analysis for specific symptoms, only women had significant nocturia 6 months and 1 year after surgery, a symptom that has been frequently described in other studies [13, 27–30]. Beraldo identifies nocturia as the most frequent postoperative urinary symptom (47.6%) and also indicates a higher prevalence of irritative symptoms compared to obstructive ones [13]. The increase in nocturia postoperatively in female rectal cancer patients is due to a reduction in bladder capacity caused by postsurgical fibrosis,

hormonal factors and to pre-existing anatomical factors in the female pelvic floor musculature.

As in other studies, no other relevant changes were found in other variables [17, 18, 31], except for improvements in symptoms at 12 months after surgery, results that would support the hypothesis of temporary symptoms of urinary dysfunction after surgery in some patients.

Some authors have explored the influence of certain risk factors that would favor the deterioration of urinary function [32, 33]. These include advanced age [33, 34], preoperative pelvic radiation therapy [34, 35], rectal tumors located in the lower third [17, 33, 36, 37], and APR [34, 36]. In our study, we carried out a comprehensive analysis of 20 possible correlation factors and the result was the identification of ASA 3, surgical difficulty, and anastomotic leakage as independent risk factors for worsening urinary function. Few published studies assess and point to these risk factors. In our study, 24.1% of the patients were ASA 3, a fact that refers to multipathological patients with one or more systemic diseases and moderate or severe functional limitation and, therefore, with a greater susceptibility to perioperative complications, which could explain our results. Lebedo et al. is the first to also determine the ASA class as a risk factor for urinary dysfunction, highlighting the need for more studies to support these results [38]. Similarly, anastomotic leakage has hardly been considered as a possible risk factor for urinary dysfunction in the literature published to date, and it has even been considered, by some authors, as an exclusion criterion in their analysis. [33, 39]. Recently, some studies have identified dehiscence with the risk of dysfunction, although without using the IPSS questionnaire for its assessment [34, 40–42]. Both the inflammatory phenomena produced by abdominal sepsis, as well as reoperations, could be responsible for their increased risk of nerve involvement.

Regarding surgical difficulty, Quah et al. affirm a higher incidence of urinary dysfunction due to operative technical difficulties (voluminous tumors distally located in narrow male pelvis) [3]. This factor has not been evaluated in any study and we classified surgical difficulty from 1 to 3, establishing the degree of difficulty as a risk factor for postoperative urinary involvement.

Radiotherapy (RT) has been considered a urogenital risk factor; however, a separate analysis of sexual and urinary function shows a difference in impact [13, 25]. The main effects of irradiation that have been described are vesicourethral fibrosis and neurovascular alterations [29, 43]. Despite the fact that there are studies that indicate it as a risk factor [33, 35], many others seem to indicate that RT would have little effect on postoperative urinary function, significantly altering sexual function [2, 24, 28]. Unlike other authors, we did not identify tumors located in the lower rectum [36, 39, 40], as well as APR and advanced age as risk factors [33, 34, 36]. As in our analysis, comparative published studies do not find differences between the open and laparoscopic pathways in urinary function [3, 22, 37, 44]. Urinary recatheterization of patients could be a cause of subsequent dysfunction or worsening of existing dysfunction. However, it only occurred in 1 of the 87 patients studied, so we did not analyze the impact of this factor.

Our study has limitations including its single center nature, the small number of patients, loss of patients to follow-up, subjective assessment by patients. However, it is a prospective observational study, with a strict design, and with a preoperative and postoperative evaluation by means of a validated questionnaire for the evaluation of urinary function. Furthermore, our results assume the incorporation of risk factors that have traditionally been considered as predisposing to urinary dysfunction.

Conclusions

Our study showed worsening urinary dysfunction after rectal cancer surgery in 26.4% of patients. However, there were no statistically significant differences in the mean IPSS score at the three assessment times (preoperatively, 6 months, 2 months). Various clinical factors such as ASA 3–4, surgical difficulty, and anastomotic leakage can help predict postoperative deterioration. We recommend careful assessment of symptoms of urinary dysfunction and discussion with patients scheduled for rectal cancer surgery of possible urinary sequelae.

Author contributions All authors contributed to the study conception, design and data collection. Material preparation and analysis were performed by ITG, ZBC and NUQ. The first draft of the manuscript

was written by ITG, ZBC and NUQ and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Funding The authors declare that there is no grant support or financial relationship.

Data availability The datasets generated during and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Conflict of interest The authors declare that there are no conflicts of interests in this paper.

Ethical approval The experimental protocol was approved by the Medical Ethical Committee of Arnau de Vilanova Hospital (Valencia, Spain) and the study was carried out in accordance with the Code of Conduct of the Declaration of Helsinki.

Informed consent All the patients gave informed consent to participate in the study.

References

- Junginger T, Kneist W, Heintz A (2003) Influence of identification and preservation of pelvic autonomic nerves in rectal cancer surgery on bladder dysfunction after total mesorectal excision. *Dis Colon Rectum* 46(5):621–628
- Lange MM1, Martz JE, Ramdeen B, Brooks V, Boachie-Adjei K, van de Velde CJ, Enker WE. Longterm results of rectal cancer surgery with a systematical operative approach. *Ann Surg Oncol*. 2013;20(6):1806–15.
- Quah HM, Jayne DG, Eu KW, Seow-Choen F (2002) Bladder and sexual dysfunction following laparoscopically assisted and conventional open mesorectal resection for cancer. *Br J Surg* 89(12):1551–1556
- Havenga K, Maas CP, DeRuiter MC, Welvaart K, Trimbos JB (2000) Avoiding long-term disturbance to bladder and sexual function in pelvic surgery, particularly with rectal cancer. *Semin Surg Oncol* 18(3):235–243
- Hendren SK, O'Connor BI, Liu M, Asano T, Cohen Z, Swallow CJ, Macrae HM, Gryfe R, McLeod RS. Prevalence of male and female sexual dysfunction is high following surgery for rectal cancer. *Ann. Surg.* 2005; 242(2): 212–223.
- Eveno C, Lamblin A, Mariette C, Pocard M (2010) Sexual and urinary dysfunction after proctectomy for rectal cancer. *J Visc Surg* 147(1):e21–30
- Lindsey I, Guy RJ, Warren BF, Mortensen NJ (2000) Anatomy of Denonvilliers fascia and pelvic nerves, impotence, and implications for the colorectal surgeon. *Br J Surg* 87(10):1288–1299
- Ho VP, Lee Y, Stein SL, Temple LK (2011) Sexual function after treatment for rectal cancer: a review. *Dis Colon Rectum* 54(1):113–125
- Moszkowicz D, Alsaïd B, Bessedé T, Penna C, Nordlinger B, Benoît G, Peschaud F (2011) Where does pelvic nerve injury occur during rectal surgery for cancer? *Colorectal Dis* 13(12):1326–1334
- Heald RJ (1988) The “Holy plane” of rectal surgery. *J R Soc Med.* 81(9):503–508

11. Maas CP, Moriya Y, Steup WH, E. Klein Kranenbarg E, Van de Velde CJH. A prospective study on radical and nerve-preserving surgery for rectal cancer in The Netherlands. *Eur J Surg Oncol* 2000; 26: 751–757.
12. Adam JP, Denost Q, Capdepon M, van Geluwe B, Rullier E (2016) Prospective and longitudinal study of urogenital dysfunction after proctectomy for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 59(9):822–830
13. Beraldo FB, Yusuf SA, Palma RT, Kharmandayan S, Gonçalves JE, Waisberg J (2015) Urinary dysfunction after surgical treatment for rectal cancer. *Arq Gastroenterol.* 52(3):180–185
14. Badia X, Garcia M, Dal Re R (1997) Ten language translation and harmonization of International Prostate Symptom Score: developing a methodology for multinational clinical trials. *Eur Urol* 31:129–140
15. Vela Navarrete R, Martín Moreno J.M., Calahorra F.J, Damián Moreno, A. Hernández Coronado, P. Boyle. Validación cultural y lingüística, en castellano del baremo Internacional de síntomas (1-PPS). *Actas Urol Esp.* 1194;18 (8): 841–847.
16. Abrams P, Chapple C, Khoury S, Roehrborn C, de la Rosette J; International Scientific Committee. Evaluation and treatment of lower urinary tract symptoms in older men. *J Urol.* 2009;181(4):1779–87.
17. Dulskas A, Narimantas E. Samalavicius. A prospective study of sexual and urinary function before and after total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis.* 2016.
18. Pocard M, Zinzindohoue F, Haab F, Caplin S, Parc R, Tiret E (2002) A prospective study of sexual and urinary function before and after total mesorectal excision with autonomic nerve preservation for rectal cancer. *Surgery* 131(4):368–372
19. Nesbakken A, Nygaard K, Bull-Njaa T, Carlsen E, Eri LM. Bladder and sexual dysfunction after mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg.* 2000;87(2):206–10.28.
20. Breukink SO, van Driel MF, Pierie JP, Dobbins C, Wiggers T, Meijerink WJ (2008) Male sexual function and lower urinary tract symptoms after laparoscopic total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis.* 23(12):1199–1205
21. George D, Pramil K, Kamalesh NP, Ponnambathayil S, Kurumboor. Sexual and urinary dysfunction following laparoscopic total mesorectal excision in male patients: A prospective study. *J Minim Access Surg.* 2018;14(2):111–117.
22. Jayne DG, Brown JM, Thorpe H, Walker J, Quirke P, Guillou PJ (2005) Bladder and sexual function following resection for rectal cancer in a randomized clinical trial of laparoscopic versus open technique. *Br J Surg.* 92(9):1124–1132
23. Mannaerts GH, Schijven MP, Hendriks A, Martijn H, Rutten HJ, Wiggers T (2001) Urologic and sexual morbidity following multimodality treatment for locally advanced primary and locally recurrent rectal cancer. *EJSO* 27:265–272
24. Huang M, Lin J, Yu X, Chen S, Kang L, Deng Y, Zheng J, Luo Y, Wang J (2016) Erectile and urinary function in men with rectal cancer treated by neoadjuvant chemoradiotherapy and neoadjuvant chemotherapy alone: a randomized trial report. *Int J Colorectal Dis* 31(7):1349–1357
25. Shah EF, Huddy SP (2001) A prospective study of genito-urinary dysfunction after surgery for colorectal cancer. *Colorectal Dis* 3(2):122–125
26. Kneist W, Junginger T (2007) Long-term urinary dysfunction after mesorectal excision: a prospective study with intraoperative electrophysiological confirmation of nerve preservation. *Eur J Surg Oncol* 33(9):1068–1074
27. Daniels IR, Woodward S, Taylor FG, Raja A, Toomey P (2006) Female urogenital dysfunction following total mesorectal excision for rectal cancer. *World J Surg Oncol* 31(4):6
28. Bonnel C1, Parc YR, Pocard M, Dehni N, Caplin S, Parc R, Tiret E. Effects of preoperative radiotherapy for primary resectable rectal adenocarcinoma on male sexual and urinary function. *Dis Colon Rectum.* 2002;45(7):934–9.
29. Bregendahl S, Emmertsen KJ, Lous J et al (2013) Bowel dysfunction after low anterior resection with and without neoadjuvant therapy for rectal cancer: a population-based cross-sectional study. *Colorectal Dis* 15:1130–1139
30. Sartori CA, Sartori A, Vigna S, Occhipinti R, Baiocchi GL (2011) Urinary and sexual disorders after laparoscopic TME for rectal cancer in males. *J Gastrointest Surg* 15(4):637–643
31. Breukink SO, van Driel MF, Pierie JP, Dobbins C, Wiggers T, Meijerink WJ (2008) Male sexual function and lower urinary tract symptoms after laparoscopic total mesorectal excision. *Int J Colorectal Dis* 23(12):1199–1205
32. Abdelli A, Tillou X, Alves A, Menahem B (2017) Genito-urinary sequelae after carcinological rectal resection: what to tell patients in 2017. *J Visc Surg* 154(2):93–104
33. Duran E, Tanriseven M, Ersoz N, Oztas M, Ozerhan IH, Kilbas Z, Demirbas S (2015) Urinary and sexual dysfunction rates and risk factors following rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis* 30(11):1547–1555
34. Tekkis PP, Comish JA, Remzi FH, Tilney HS, Strong SA, Church MD, Lavery IC, Fazio WW (2009) Measuring sexual and urinary outcomes in women after rectal cancer excision. *Dis Colon Rectum* 52(1):46–54
35. Pollack J, Holm T, Cedermark B, Altman D, Holmstrom B, Glimeilius B, Mellgren A (2006) Late adverse effects of short-course preoperative radiotherapy in rectal cancer. *Br J Surg* 93(12):1519–1525
36. Kim NK, Aahn TW, Park JK et al (2002) Assessment of sexual and voiding function after total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve preservation in males with rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 45:1178–1185
37. Morino M, Parini U, Allaix ME, Monasterolo G, Brachet Contul R, Garrone C (2009) Male sexual and urinary function after laparoscopic total mesorectal excision. *Surg Endosc* 23(6):1233–1240
38. Lebedo A, Bock D, Prytz M, Haglind E, Angenete E (2018) Urogenital function 3 years after abdominoperineal excision for rectal cancer. *Colorectal Dis* 20(6):O123–O134. <https://doi.org/10.1111/codi.14229> (Epub 2018 May 15)
39. Böhm G1, Kirschner-Hermanns R, Decius A, Heussen N, Schumpelick V, Willis S. Anorectal, bladder, and sexual function in females following colorectal surgery for carcinoma. *Int J Colorectal Dis.* 2008;23(9):893–900.
40. Riss S, Stremitzer S, Riss K, Mittlböck M, Bergmann M, Stift A (2011) Pelvic organ function and quality of life after anastomotic leakage following rectal cancer surgery. *Wien Klin Wochenschr* 123:53–57
41. HainE, Manceau G, Maggiori L, Mongin C, ProstÀlaDenise J, Panis Y. Bowel dysfunction after anastomotic leakage in laparoscopic sphincter-saving operative intervention for rectal cancer: a case-matched study in 46 patients using the Low Anterior Resection Score. *Surgery.* 2017;161:1028–1039
42. Mongin C, Maggiori L, Agostini J, Ferron M, Panis Y (2014) Does anastomotic leakage impair functional results and quality of life after laparoscopic sphincter-saving total mesorectal excision for rectal cancer? A case-matched study. *Int J Colorectal Dis* 29:459–467
43. Dulskas A, Miliuskas P, Tikuisis R, Escalante R, Samalavicius NE (2016) The functional results of radical rectal cancer surgery: review of the literature. *Acta Chir Belg* 116(1):1–10
44. Andersson J, Abis G, Gellerstedt M, Angenete E, Angerås U, Cuesta MA, Jess P, Rosenberg J, Bonjer HJ, Haglind E (2014) Patient-reported genitourinary dysfunction after laparoscopic and open rectal cancer surgery in a randomized trial (COLOR II). *Br J Surg* 101(10):1272–1279

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

