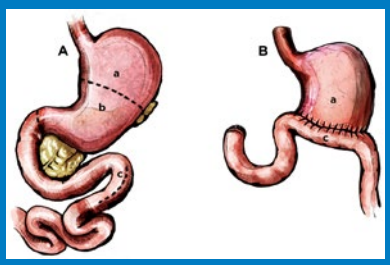
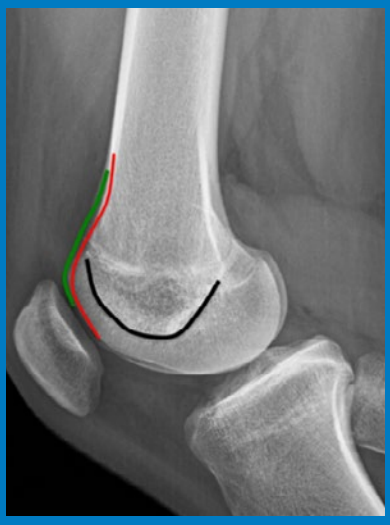
REVISTA CHILENA DE
RADIOLOGÍA

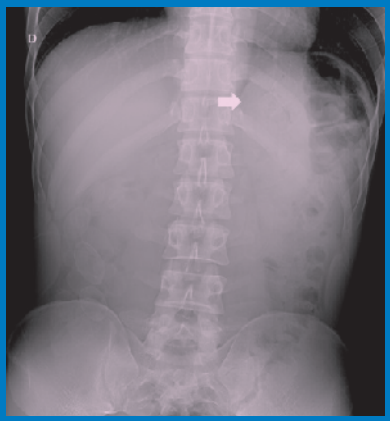
Órgano oficial de la
Sociedad Chilena de Radiología

Indexada en / Indexed in: Scielo, DOAJ

VOLUMEN 28. NÚMERO 1, ENERO-MARZO 2022







Sociedad Chilena de Radiología

Revisión de las principales cirugías digestivas altas y sus cambios anatómicos esperables en tomografía computada. Una guía para el radiólogo. Parte I

Estudio por imágenes de la articulación patelofemoral: estado del arte

Revisión de las principales cirugías digestivas bajas y sus cambios anatómicos esperables en tomografía computada. Una guía para el radiólogo. Parte II

Angiomiolipoma renal incidental como causa de trombosis de la vena renal y de la vena cava inferior

Tráfico de drogas y *body packing*, serie de casos y breve revisión: la experiencia de una tarde

PERMANYER
www.permanyer.com

www.resochradi.com

REVISTA CHILENA DE
RADIOLOGÍA

PERMANYER

EDITORIAL

SOCIEDAD CHILENA DE RADIOLOGÍA

Presidente
Dr. Christian Pérez Núñez

Vicepresidente
Dr. Carlos Riquelme Pizarro

Secretario General
Dr. Rodrigo San Martín Bachmann

Tesorero
Dr. Sergio Calcagno Zuleta

Delegado Gremial
Dr. Jorge Andrade Nitor

Secretaria de Actas
Dra. María Torrealba Almarza

Director de Comunicaciones y TI
Dr. Sebastián Bravo Grau

Past-President
Dr. Marcelo Gálvez Moya

Director Zonal Regiones XV, I y II
Dr. Marcelo Ávila Jaramillo

Director Zonal Regiones III y IV
Dr. José Núñez Alvarado

Director Zonal V Región
Dr. Andrés Rojas Palacios

Director Zonal Regiones VI y VII
Dr. Víctor Retamal Pincheira

Director Zonal Regiones VIII, IX y XVI
Dr. Marcelo Sabando Villanueva

Director Zonal Regiones X y XIV
Dr. Ricardo Wenger Carrasco

Directora Zonal Regiones XI y XII
Dra. Raquel Olavarría García

Director Zonal Región Metropolitana
Dr. Rolando Cocio Arcos

Director CCHR 2022
Dr. Carlos Toledo Riquelme
Avda. General Holley 2363-A, Of. 404
Providencia-Santiago, Chile
Fono: +56-2-23789739
E-mail: contacto@sochradi.cl
Web Site
www.sochradi.cl

Iniciamos una nueva etapa, con las expectativas propias que nos impone el desafío de encontrar un nuevo editor que consolide el extraordinario trabajo que el doctor Juan Pablo Cruz ha realizado con nuestra publicación.

Esperamos dejar atrás un período con las incertidumbres de enfrentar una pandemia que ha afectado el quehacer colectivo en múltiples planos, incluida nuestra especialidad.

Una oportunidad a nuestra revista para seguir creciendo y ser un eje central en la comunicación de la actividad tanto académica como científica, aportando al desarrollo integral de los radiólogos. Les extendemos la invitación a ser críticos lectores y colaboradores de ella, a sentirse orgullosos de que todos podemos aportar en su desarrollo y evolución.

Dr. Christian Pérez Núñez
Presidente
Sociedad Chilena de Radiología

REVISTA CHILENA DE RADIOLOGÍA

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Revisión de las principales cirugías digestivas altas y sus cambios anatómicos esperables en tomografía computada. Una guía para el radiólogo. Parte I

Review of the main upper digestive surgeries and their expected anatomical changes in computed tomography. A guide for the radiologist. Part I

Ignacio Maldonado-Schoijet[1], Deborah Feldman-Fuentes[2], René Sáez-Morales[2], Ricardo Rossi-Meersohn[3] y Cristian Varela-Ubilla[1]*

[1]Departamento de Imágenes, Clínica Dávila, Santiago; [2]Departamento de Radiología, Facultad de Medicina, Universidad Mayor, Clínica Dávila, Santiago; [3]Departamento de Cirugía Coloproctológica, Clínica Dávila, Hospital de Carabineros de Chile, Santiago. Chile

Resumen

La evaluación por imágenes de los pacientes operados suele ser un desafío para el radiólogo general, especialmente en aquellas cirugías complejas en que la anatomía normal suele alterarse. El adecuado conocimiento y la familiarización con las técnicas quirúrgicas digestivas altas más frecuentes permiten al radiólogo reconocer los cambios posquirúrgicos normales (esperables), logrando una adecuada interpretación de los hallazgos en la tomografía computada (TC) multicorte. El objetivo de esta revisión es recordar las diferentes técnicas quirúrgicas en cirugías gastrointestinales y su correlato anatomo-radiológico en la TC.

Palabras clave: *Cirugía bariátrica. Gastrectomía. Y de Roux. Pancreatectomía. Reconstrucción de vía biliar.*

Abstract

Imaging evaluation of postoperative patients is usually a challenge for general radiologists, especially in those complex surgeries where the normal anatomy tends to be altered. The adequate knowledge and familiarization with the surgical techniques of the most frequent gastrointestinal surgeries allows radiologists to recognize the normal (expected) postsurgical changes, achieving an adequate interpretation of the findings in multiple detector computed tomography (CT). The objective of this review is to remember the different surgical techniques in gastrointestinal surgeries and their anatomical-radiological correlation in CT.

Keywords: *Bariatric surgery. Gastrectomy. Roux-en-Y Loops. Pancreatectomy. Bile duct reconstruction.*

Correspondencia:
*Ignacio Maldonado-Schoijet
E-mail: imschoijet@gmail.com

Fecha de recepción: 17-11-2021
Fecha de aceptación: 10-01-2022
DOI: 10.24875/RCHRAD.21000015

Disponible en internet: 06-04-2022
Rev Chil Radiol. 2022;28(1):2-11
www.resochradi.com

0717-9308 / © 2022 Sociedad Chilena de Radiología. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

En las últimas décadas, el aumento de la obesidad mórbida y de la patología neoplásica han ido de la mano de la implementación de nuevas técnicas quirúrgicas para su tratamiento. Con el creciente número de procedimientos quirúrgicos, las complicaciones también suelen estar presentes en el post operaratorio.

La radiología ha demostrado desempeñar un papel fundamental en la detección precoz de las complicaciones y en la evaluación de las recidivas macroscópicas de neoplasias tratadas, representando un constante desafío para los radiólogos.

La tomografía computada (TC), por su alta resolución espacial isotrópica y su capacidad multiplanar en la evaluación de las estructuras en el abdomen y pelvis, es la técnica de elección para evaluar pacientes con sospecha de complicaciones posquirúrgicas.

Esta revisión, tiene por objetivo describir brevemente las diferentes técnicas de las principales cirugías digestivas altas y sus indicaciones, con énfasis en los cambios anatómicos posquirúrgicos esperables en la TC, con el fin de facilitar y mejorar una adecuada evaluación y una correcta interpretación de las imágenes.

La clasificación de las principales técnicas quirúrgicas gastrointestinales, así como sus subclasificaciones, se muestran en la tabla 1.

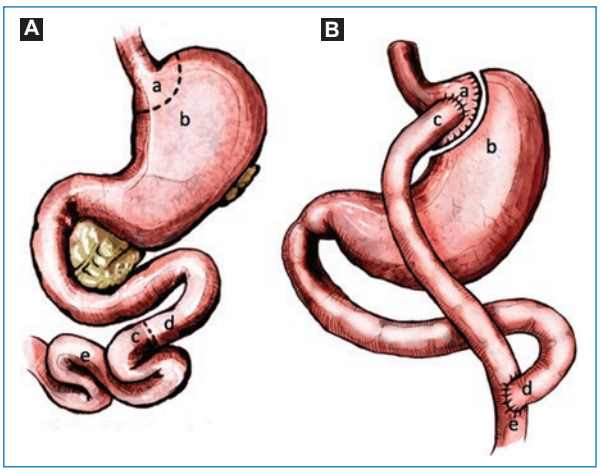


Figura 1. Ilustración de la técnica de *bypass* gástrico con reconstrucción en Y de Roux. **A:** a, porción de estómago proximal (remanente gástrico); c y d, asa de yeyuno proximal; e, yeyuno distal. **B:** a y c, anastomosis gastroyeyunal con ascenso de yeyuno proximal; b, estómago excluido; d y e, anastomosis yeyunoyeyunal.

Tabla 1. Clasificación de las principales cirugías gastrointestinales

Tipo de cirugía	Subclasificación
I. Gastrectomías	A. Bariátricas – Bypass gástrico en Y de Roux – Manga gástrica laparoscópica B. Oncológicas: – Gastrectomía total con esófago-yeyuno anastomosis en Y de Roux – Gastrectomía subtotal: ○ Gastrectomía subtotal con reconstrucción en Y de Roux ○ Gastroduodenostomía o Billroth I ○ Gastroyeyunostomía o Billroth II
II. Pancreatectomías	A. Pancreatoduodenectomía o cirugía de Whipple B. Pancreatectomía distal
III. Reconstrucción de vía biliar	Hepatoyeyunoanastomosis en Y de Roux

Gastrectomías

Bariátricas

En las últimas décadas, la obesidad se ha convertido en una epidemia mundial y ha determinado un aumento progresivo en el número de cirugías bariátricas realizadas, ya sean restrictivas, malabsortivas o mixtas[1]. Dentro de las diferentes técnicas, las más comunes son el *bypass* laparoscópico en Y de Roux y la manga gástrica laparoscópica. La TC, junto con la fluoroscopía, constituyen las principales herramientas en la evaluación por imágenes de los cambios posquirúrgicos y de sus complicaciones[2].

Actualmente, estas intervenciones están indicadas en pacientes con obesidad mórbida, definida por un índice de masa corporal (IMC) ≥ 40 kg/m^2, o con un IMC ≥ 35 kg/m^2 asociado a comorbilidad, o en caso de falla del tratamiento médico para pérdida de peso corporal[1].

Bypass gástrico en Y de Roux

Mediante una línea de sutura o grapas se divide el estómago proximal creando dos porciones: la primera, de menor tamaño, que corresponde al remanente del fondo gástrico, de aproximadamente 15-20 ml, y la segunda de mayor tamaño, correspondiente al estómago excluido[1-7].

El yeyuno se divide a aproximadamente 15-50 cm distal al ligamento de Treitz, creando dos asas: el asa aferente o biliopancreática y el asa eferente, alimentaria o de Roux. Esta última es ascendida y anastomosada al remanente gástrico mediante una anastomosis

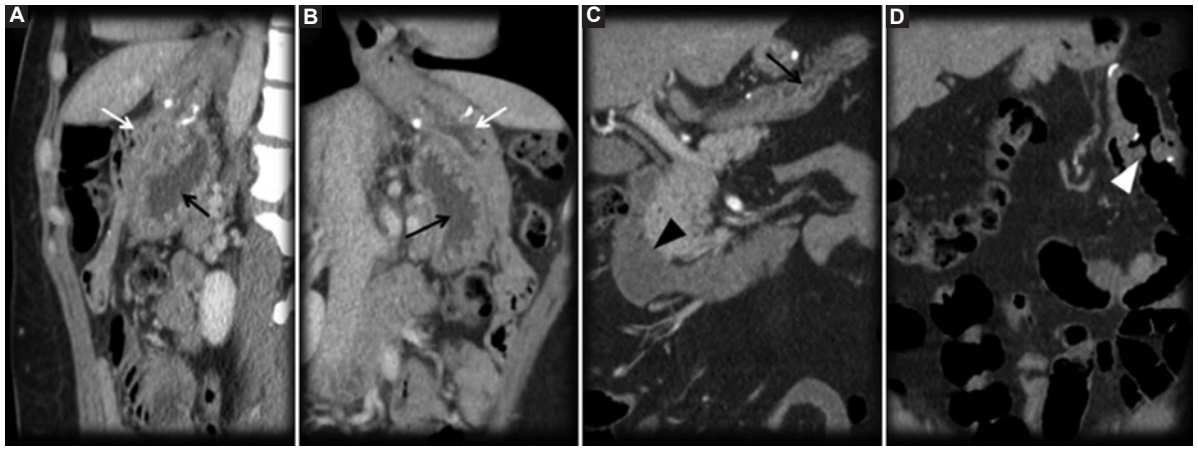


Figura 2. Paciente de sexo femenino, de 50 años. Antecedente de obesidad mórbida refractaria a tratamiento médico. Técnica de *bypass* gástrico con reconstrucción en Y de Roux. TC en fase venosa. **A y B:** MPR coronal oblicuo. **C y D:** coronal. **A, B y C:** estómago excluido (flecha negra). **A y B:** asa eferente alimentaria (flecha blanca). **C:** asa aferente biliopancreática (punta de flecha). **D:** anastomosis entero-entérica (punta de flecha).

término-terminal, latero-terminal o latero-lateral, siendo más frecuente esta última por vía antecólica[1-7].

La anastomosis gastroyeyunal tiene un diámetro aproximado de 8-12 mm y puede tener dos localizaciones, retrogástrica o antegástrica, dependiendo de su relación al remanente gástrico. Así mismo, el asa eferente, en su ascenso, puede tener dos disposiciones respecto al mesocolon transverso, ya sea antecólica o transmesocólica, siendo más frecuente la primera[1-7].

La porción proximal del yeyuno correspondiente al asa aferente o biliopancreática se anastomosa con el asa de Roux a unos 75-150 cm distal al sitio de anastomosis gastroyeyunal, y se continua posteriormente como un asa común hacia distal con el íleon. Las secciones del estómago y del intestino se hacen con grapas, y las anastomosis pueden realizarse con grapas o en forma manual[1-7] (Figs. 1 y 2).

Existen algunas situaciones en que el cirujano incluirá la resección del estomago excluido, como por ejemplo el antecedente de cáncer gástrico.

Manga gástrica laparoscópica

Es una cirugía restrictiva que consiste en la disección del estómago a lo largo de la curvatura mayor proximal al ángulo de His y distal a 4-6 cm del píloro, con una gastrectomía vertical subtotal bajo calibración, con grapas, resecando aproximadamente un 70-80% del estómago[1,3,8,9].

El remanente gástrico, de morfología tubular, tiene un volumen aproximado de 100 ml y se continúa hacia distal con el duodeno, que mantiene su configuración habitual[1,3,8,9] (Figs. 3 y 4).

Oncológicas

La gastrectomía total o subtotal sigue siendo la opción terapéutica con intención curativa en neoplasias gástricas no diseminadas, incluyendo resección del tumor, omentectomía y extirpación de las diferentes estaciones linfonodales. La elección de la técnica quirúrgica depende de la localización del tumor, prefiriéndose la gastrectomía subtotal en tumores distales y la gastrectomía total en tumores proximales o extensos[1,10].

Gastrectomía total con anastomosis esófago-yeyuno en Y de Roux

De preferencia en cáncer gástrico difuso con compromiso del cuerpo y del fondo gástrico.

Tras la colocación de un dilatador esofágico, se realiza la resección completa del estómago incluyendo fondo, cuerpo y antro, con cierre del muñón duodenal a distal, con o sin el uso de grapas para este último. Se realiza un ascenso del asa proximal de yeyuno llevando a cabo una anastomosis esófago-yeyuno término-lateral, término-terminal o latero-lateral.

A aproximadamente 60-70 cm del ángulo de Treitz se realiza una segunda anastomosis entero-enteral en Y de Roux término-lateral o latero-lateral, que es ascendida en forma antecólica o transmesocólica[1,10-12] (Figs. 5 y 6).

Gastrectomía subtotal

La resección gástrica subtotal es la técnica de preferencia en tumores gástricos distales (antro o tercio

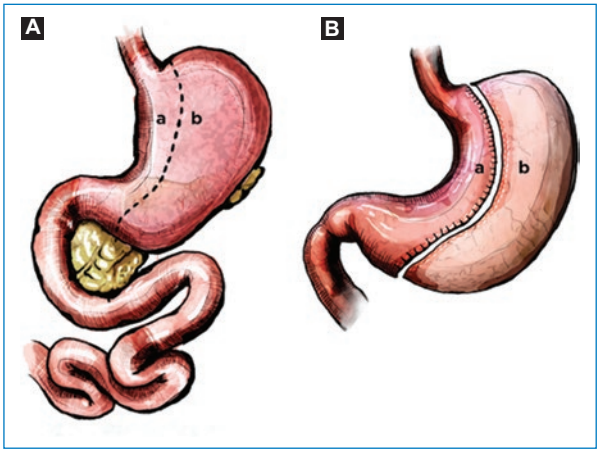


Figura 3. Ilustración de la técnica de manga gástrica. **A y B:** a, remanente gástrico proximal al ángulo de His y distal al píloro; b, porción de estómago resecado.

Figura 4. Paciente de sexo femenino, de 38 años. Antecedente de obesidad mórbida refractaria a tratamiento médico. Técnica de manga gástrica. TC en fase venosa. MPR axiales oblicuos. **A y B:** MPR coronal. **A, B y C:** estómago disminuido de tamaño, de morfología tubular, con presencia de clips quirúrgicos en el remanente de la curvatura mayor (flecha). **C:** segmento antropilórico (punta de flecha).

distal del cuerpo). Las tres diferentes técnicas de reconstrucción detalladas a continuación tienen sus ventajas y desventajas, con determinadas indicaciones para cada una[10-12].

Gastrectomía subtotal con reconstrucción en Y de Roux

De preferencia en cáncer gástrico distal con compromiso de antro o de tercio distal del cuerpo[10].

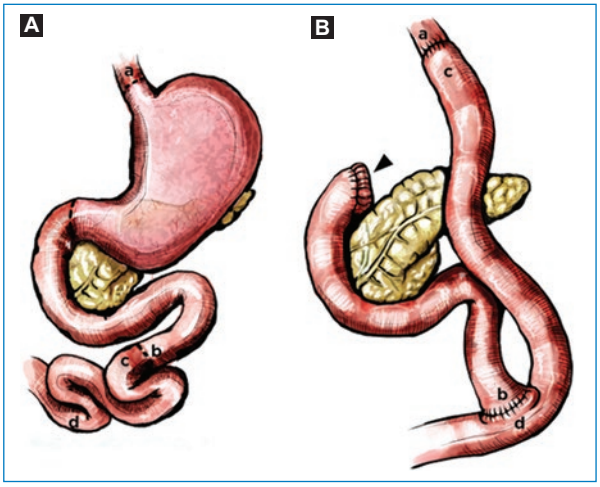


Figura 5. Ilustración de la técnica de gastrectomía total con anastomosis esofagoyeyunal en Y de Roux. **A:** a, porción de esófago distal; b y c, asa de yeyuno proximal; d, yeyuno distal. **B:** a y c, anastomosis esofagoyeyunal con ascenso de yeyuno proximal; b y d, anastomosis yeyunoyeyunal. **B:** muñón duodenal (punta de flecha).

Consiste en la disección del asa yeyunal proximal a unos 15-20 cm del ángulo de Treitz, con ascenso del cabo distal hacia el remanente gástrico por vía antecólica o transmesocólica, realizándose una anastomosis término-lateral o latero-lateral gastroyeyunal.

A 40-60 cm de la anastomosis gastroyeyunal se realiza una segunda anastomosis entero-enteral entre los cabos distal y proximal del yeyuno, de forma término-lateral o latero-lateral. Se realiza el cierre del muñón duodenal a distal[10-12] (Figs. 7 y 8).

Gastroduodenostomía Billroth I

Es una técnica en desuso, originalmente indicada en el tratamiento de la úlcera gastroduodenal. Su dificultad para lograr una anastomosis gastroduodenal sin tensión la hacen menos aconsejable como técnica de reconstrucción en caso de neoplasia gástrica[1,10].

Se realiza una resección parcial del estómago en su porción distal (antropilórica) con anastomosis término-terminal gastroduodenal. El bolo alimentario continúa su dirección habitual a través del duodeno[1,10] (Fig. 9).

Gastroyeyunostomía Billroth II

Procedimiento quirúrgico indicado en el tratamiento de la úlcera gastroduodenal y de tumores gástricos distales[1,10].

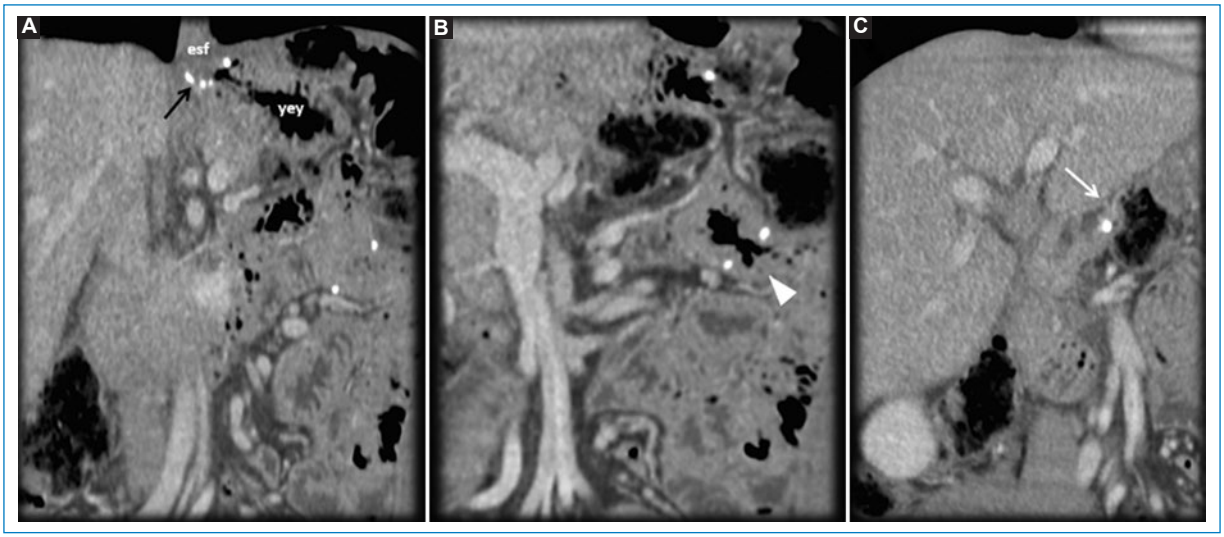


Figura 6. Paciente de sexo masculino, de 39 años. Antecedente de adenocarcinoma gástrico. Cambios posquirúrgicos de una gastrectomía total con reconstrucción en Y de Roux. TC en fase venosa. **A, B y C:** MPR coronal. **A:** anastomosis esofagoyeyunal (flecha). **B:** anastomosis yeyunoyeyunal (punta de flecha). **C:** muñón duodenal (flecha). esf: esófago distal; yey: yeyuno proximal.

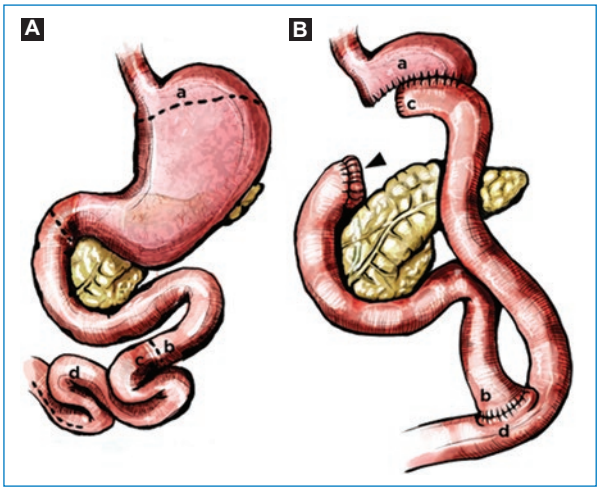


Figura 7. Ilustración de la técnica de gastrectomía subtotal con reconstrucción en Y de Roux. **A:** a, remanente gástrico proximal; b y c, asa de yeyuno proximal; d, yeyuno distal. **B:** a y c, anastomosis gastroyeyunal con ascenso de yeyuno proximal; b y d: anastomosis yeyunoyeyunal. **B:** muñón duodenal (punta de flecha).

Se realiza una resección parcial del estómago en su porción distal, con ascenso del yeyuno proximal y luego anastomosis gastroyeyunal en «omega», habitualmente término-lateral. Siempre que sea posible, se realizará de preferencia por vía retrocólica, para favorecer el vaciamiento gástrico hacia el asa yeyunal y disminuir la incidencia de hernias internas.

Como variante quirúrgica, se puede realizar una anastomosis entero-enteral a pie de asa tipo Braun en caso de remanente gástrico de gran tamaño, con el fin de disminuir el reflujo biliar a nivel de la anastomosis[10] (Figs. 10 y 11).

Pancreatectomías

Pancreatoduodenectomía o cirugía de Whipple

Tratamiento estándar de la patología tumoral periampular (neoplasia de cabeza pancreática, ampolla de Váter, vía biliar distal y duodeno) y en pancreatitis crónica de cabeza y proceso uncinado del páncreas[2,13-18].

La operación de Whipple consiste en una pancreatoduodenectomía con antrectomía, llevándose a cabo la resección total del antro gástrico, la vesícula biliar, la vía biliar distal, la cabeza del páncreas y la totalidad del duodeno. Se realizan una anastomosis pancreatogástrica o pancreatoyeyunal latero-lateral, una anastomosis hepaticoyeyunal y una anastomosis gastroyeyunal. Se agrega una anastomosis duodenoyeyunal término-lateral en el caso de preservación pilórica[1,13-18] (Figs. 12 y 13).

Con el fin de disminuir o evitar la formación de una fístula pancreática, se puede llevar a cabo la tutorización de la anastomosis pancreático-yeyunal mediante la colocación de un tubo de drenaje en el conducto de Wirsung a 3 cm del conducto pancreático, que permanece por un periodo limitado de 2-3 semanas[19,20].

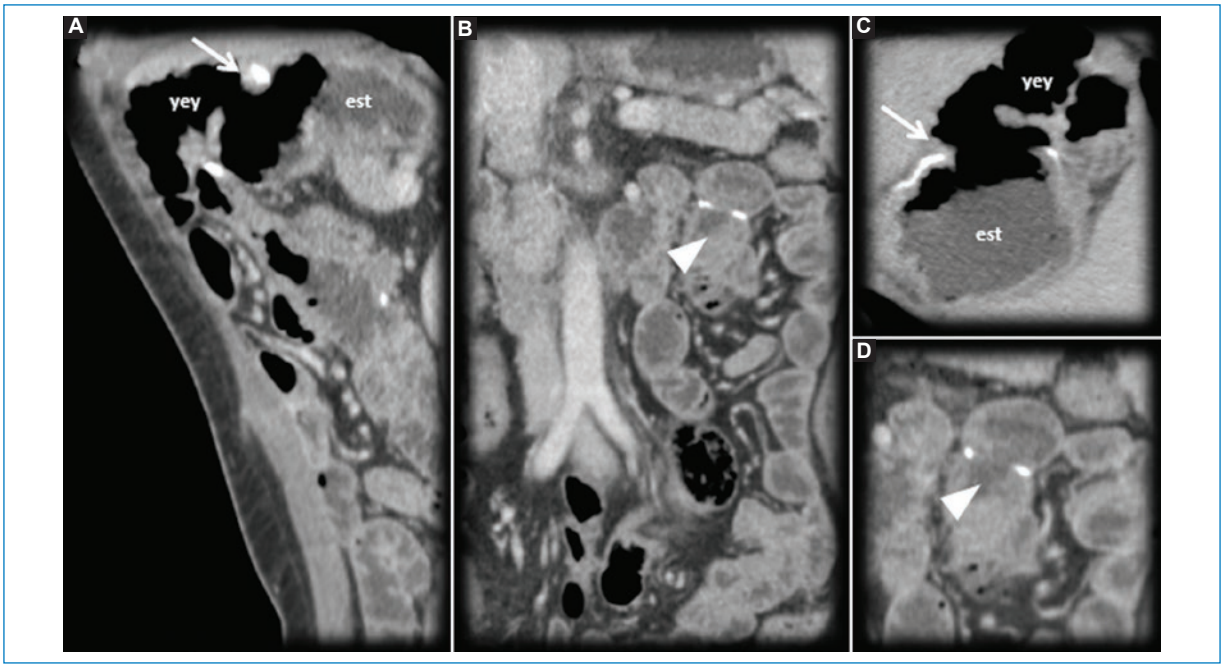


Figura 8. Paciente de sexo femenino, de 72 años. Antecedente de neoplasia gástrica antropilórica. Técnica de gastrectomía parcial o subtotal con reconstrucción en Y de Roux. TC en fase venosa. **A:** MPR sagital. **B:** MPR coronal. **C y D:** cortes axiales. **A y C:** anastomosis gastroyeyunal (flecha). **B y D:** anastomosis yeyunoyeyunal (punta de flecha). est: estómago; yey: yeyuno.

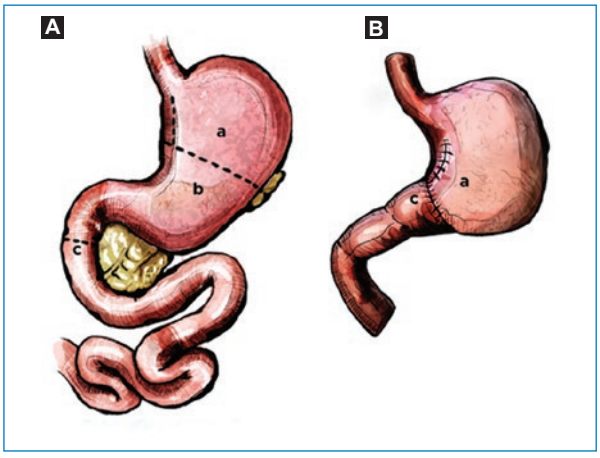


Figura 9. Ilustración de la técnica de gastrectomía subtotal o gastroduodenostomía Billroth I. **A:** a, remanente gástrico proximal; b, porción antropilórica; c, duodeno. **B:** a y c, anastomosis gastroduodenal con resección de porción antropilórica.

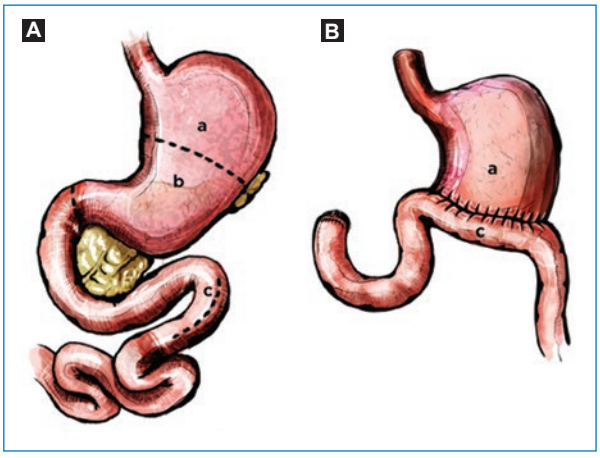


Figura 10. Ilustración de la técnica de gastrectomía subtotal o gastroyeyunostomía Billroth II. **A:** a, remanente gástrico proximal; b, porción antropilórica; c, yeyuno proximal. **B:** a y c, anastomosis gastroyeyunal con resección de porción antropilórica.

Pancreatectomía distal

Esta técnica es de elección para lesiones quísticas o neoplásicas en el cuerpo y la cola del páncreas, así como en pancreatitis crónica[21-23]. Las resecciones de cuerpo y cola son menos frecuentes que las resecciones de cabeza, dado que estos tumores se manifiestan en estadios más avanzados y por tanto son de resección limitada[21].

Consiste en la resección pancreática a la izquierda del eje mesentérico portal con o sin esplenectomía, sin incluir resección de asas duodeonales ni de vía biliar. La

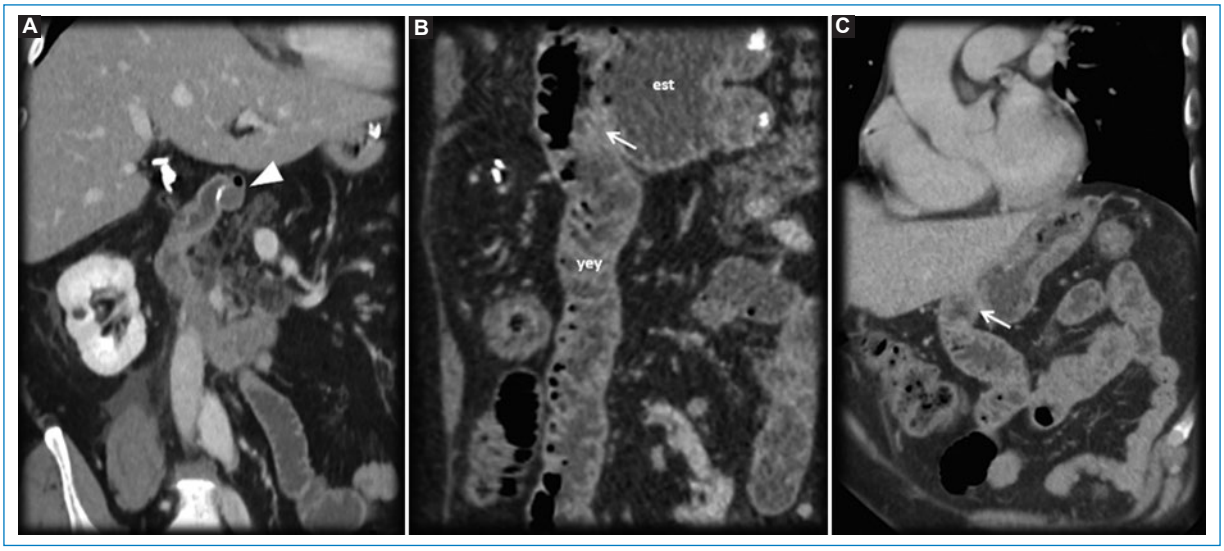


Figura 11. Paciente de sexo masculino, de 66 años. Antecedente de neoplasia neuroendocrina gastroduodenal. Técnica de gastrectomía subtotal con anastomosis gastroyeyunal. TC en fase venosa. **A, B y C:** MPR coronal. **B y C:** anastomosis gastroyeyunal (flecha). **A:** muñón duodenal (punta de flecha). est: estómago; yey: yeyuno.

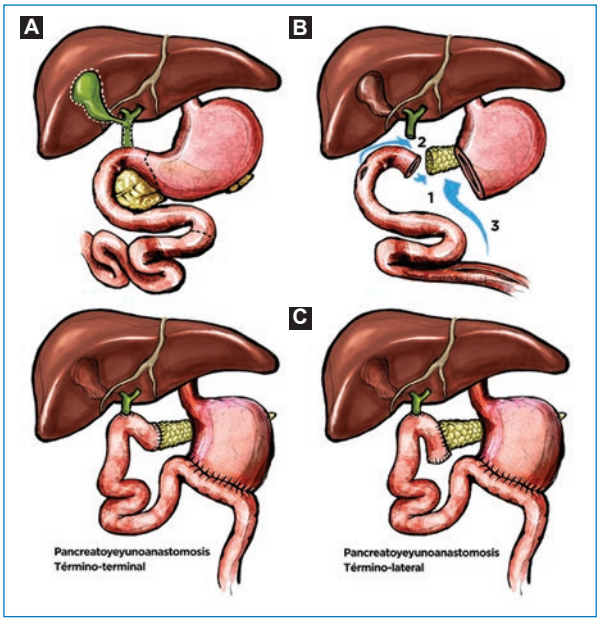


Figura 12. A: ilustración de pancreatoduodenectomía o cirugía de Whipple. **B:** 1, anastomosis pancreatoyeyunal; 2, anastomosis hepatoyeyunal con resección de vía biliar distal y colecistectomía; 3, anastomosis gastroyeyunal. **C:** variantes de anastomosis pancreatoyeyunal.

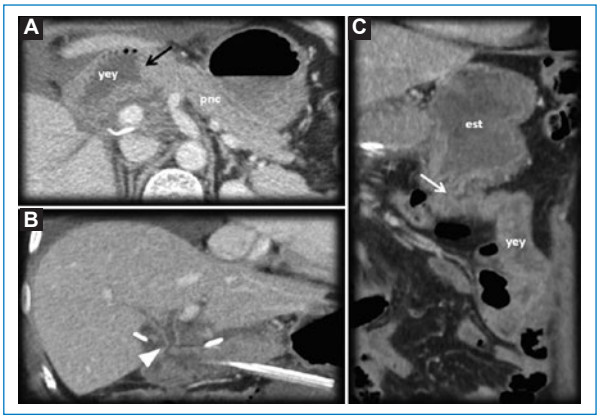


Figura 13. Paciente de sexo femenino, de 63 años. Antecedente de ampuloma. Técnica de pancreatoduodenectomía o cirugía de Whipple. TC en fase venosa. **A:** corte axial. **B y C:** MPR coronal. Cambios posquirúrgicos de una operación de Whipple.
A: anastomosis pancreatoyeyunal (flecha).
B: anastomosis hepatoyeyunal (punta de flecha).
C: anastomosis gastroyeyunal (flecha). est: estomago; pnc: páncreas; yey: yeyuno.

esplenectomía se efectúa con mayor frecuencia en presencia de tumores malignos, dada la posibilidad de diseminación linfática, a diferencia de las lesiones no neoplásicas, en las que se prefiere la preservación del bazo para disminuir las posibles complicaciones[24,25] (Figs. 14 y 15).

Reconstrucción de vía biliar

Hepatoyeyunoanastomosis en Y de Roux

Técnica de reconstrucción de la vía biliar en el contexto de obstrucción o estenosis malignas o benignas. La indicación más frecuente es la obstrucción benigna, ya sea congénita, como atresia biliar y quistes de

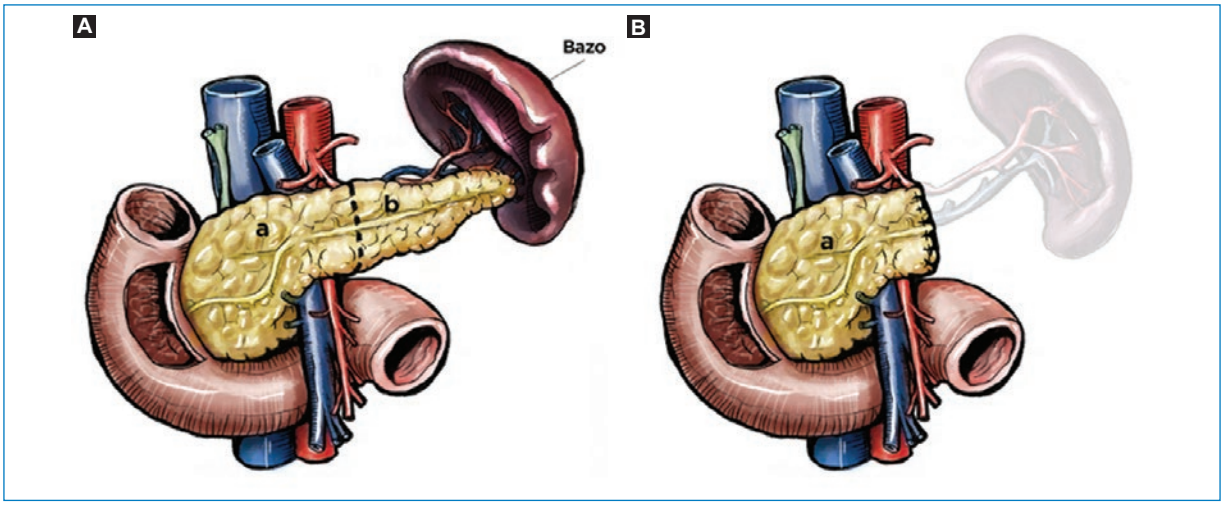


Figura 14. Ilustración de pancreatectomía distal. **A:** a, cabeza de páncreas; b, cuerpo y cola de páncreas. **B:** resección de cuerpo y cola de páncreas. **A:** puede acompañarse o no de esplenectomía.

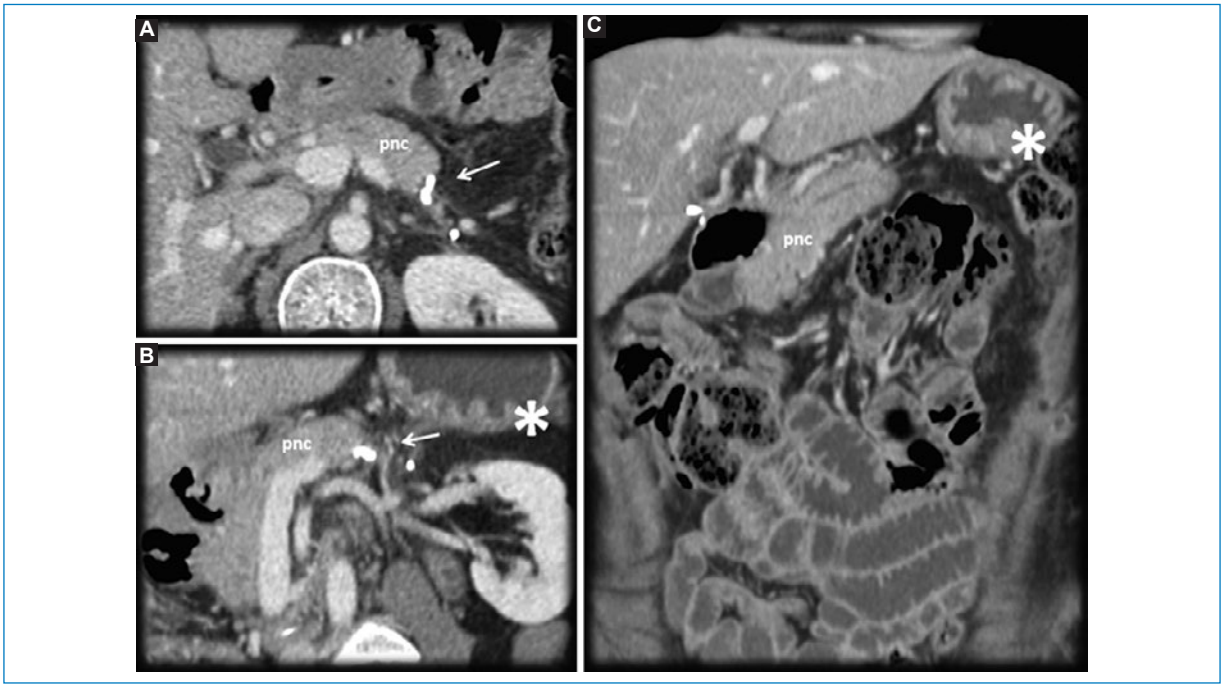


Figura 15. Paciente de sexo femenino, de 44 años. Antecedente de neoplasia neuroendocrina de páncreas distal. Cambios posquirúrgicos de pancreatectomía distal con esplenectomía. TC em fase venosa. **A:** corte axial. **B:** MPR sagital oblicuo. **C:** MPR coronal. **A y B:** pancreatectomía distal (flecha). **B y C:** esplenectomía (asterisco). pnc: páncreas.

colédoco, o adquirida, como lesión iatrogénica posterior a colecistectomía, traumas, inflamación, radiación o estenosis papilar[26-29].

En las obstrucciones malignas por colangiocarcinomas, estas se realizan solo en caso de existir criterios de resecabilidad (por ejemplo, ausencia de compromiso de la carina). También este tipo de cirugía se incluye en el tratamiento de la neoplasia pancreática (cirugía Whipple) y el tratamiento paliativo de neoplasias periampulares[26-29].

Una vez disecada la placa hiliar, se realiza la apertura del conducto hepático común desde el sitio de

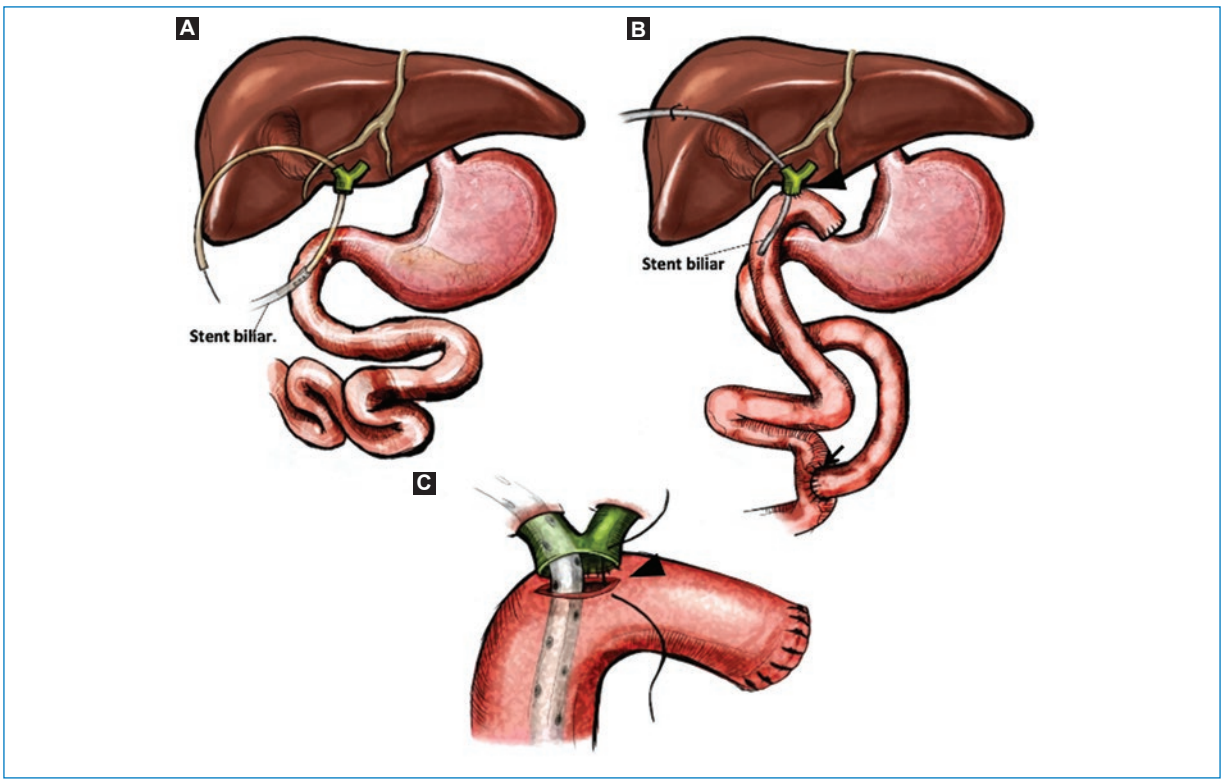


Figura 16. Ilustración de reconstrucción de vía biliar en Y de Roux con anastomosis hepatoyeyunal. **A:** *stent* biliar previo a anastomosis. **B y C:** instalación de *stent* biliar con posterior ascenso de yeyuno proximal en Y de Roux. **B:** anastomosis yeyunoyeyunal (flecha). **B y C:** anastomosis hepatoyeyunal latero-terminal (punta de flecha).

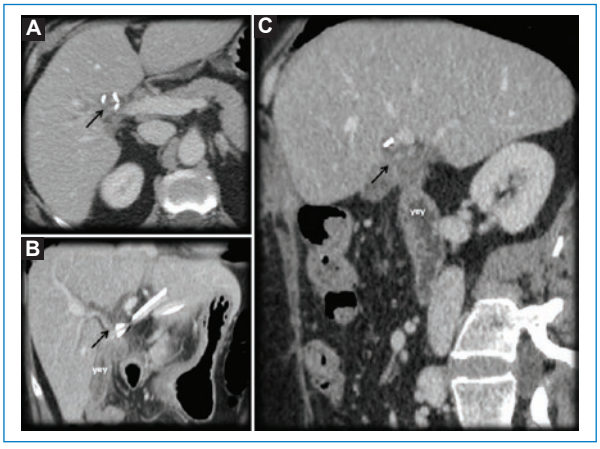


Figura 17. Paciente de sexo femenino, de 36 años. Antecedente de quiste del colédoco Todani Ib. Cambios posquirúrgicos de una anastomosis hepatoyeyunal derecha. TC en fase venosa. **A:** corte axial. **B y C:** MPR coronal. **A, B y C:** anastomosis hepatoyeyunal (flecha). yey: yeyuno.

sección o estenosis hacia el conducto hepático izquierdo. Se procede a la sección del intestino delgado (generalmente el yeyuno) para la construcción de un asa en Y de Roux transmesocólica de aproximadamente 50 cm de longitud hasta el sitio de anastomosis hepáticoyeyunal[26] (Figs. 16 y 17). Bajo ciertas condiciones, el cirujano puede emplear un *stent* biliar.

Conclusiones

La TC es la modalidad de elección en el seguimiento del posoperatorio temprano y tardío de las cirugías gastrointestinales.

La familiarización con los hallazgos posquirúrgicos habituales o esperables en la TC permite un diagnóstico certero y es la base para la detección de complicaciones agudas y tardías, así como en la búsqueda de recidiva tumoral.

Financiamiento

No existen fuentes de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Crovari F, Manzor M. Manual de patología quirúrgica. Santiago, Chile: Ediciones UC; 2014.
2. Levine M, Carucci L. Imaging of bariatric surgery: normal anatomy and postoperative complications. Radiology. 2014;270:327-41.
3. Carucci L, Turner M. Imaging following bariatric procedures: Roux-en-Y gastric bypass, gastric sleeve, and biliopancreatic diversion. Abdom Imaging. 2012;37:697-711.
4. Shah S, Shah V, Ahmed A, Blunt D. Imaging in bariatric surgery: service set-up, post-operative anatomy and complications. Br J Radiol. 2011;84:101-11.
5. Carucci L. Imaging obese patients: problems and solutions. Abdom Imaging. 2013;38:630-46.
6. Chandler R, Srinivas G, Chintapalli K, Schwesinger W, Prasad S. Imaging in bariatric surgery: a guide to postsurgical anatomy and common complications. Am J Roentgenol. 2008;190:122-35.
7. Carucci L. Role of imaging in bariatric procedures: Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic adjustable gastric banding. Imaging in Medicine. 2011;3:81-92.
8. Chivot C, Robert B, Lafaye N, Fuks D, Dhahri A, Verhaeghe P, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy: imaging of normal anatomic features and postoperative gastrointestinal complications. Diagn Interv Imaging. 2013;94:823-34.
9. Burgos A, Braghetto I, Csendes A, Maluenda F, Korn O, Yarmuch J, et al. Gastric leak after laparoscopic-sleeve gastrectomy for obesity. Obes Surg. 2009;19:1672-7.
10. Vásquez A, Ibáñez F, Hernández de la Torre y Bustillo J, Alcántara F, García J. Actualización: tratamiento quirúrgico del cáncer gástrico. Cir Andal. 2009;20:259-64.
11. Tonolini M, Bracchi E. Early postoperative imaging after non-bariatric gastric resection: a primer for radiologists. Insights Imaging. 2017;8:393-404.
12. Kim KW, Choi BI, Han JK, Kim TK, Kim AY, Lee HJ, et al. Postoperative anatomic and pathologic findings at CT following gastrectomy. Radiographics. 2002;22:323-36.
13. Smith S, Hampson F, Duxbury M, Rae D, Sinclair M. Computed tomography after radical pancreaticoduodenectomy (Whipple's procedure). Clin Radiol. 2008;63:921-8.
14. Jarufe N, Fernández J, Boza C, Navarrete F, Escalona A, Funke R, et al. Pancreatoduodenectomía totalmente laparoscópica: técnica quirúrgica y experiencia inicial. Rev Chil Cir. 2009;61:33-8.
15. Mortelé K, Lemmerling M, De Hemptinne B, De Vos M, De Bock G, Kunnen M. Postoperative findings following the Whipple procedure: determination of prevalence and morphologic abdominal CT features. Eur Radiol. 2000;10:123-8.
16. Rama S, Horton K, Cameron J, Fishman E. CT after pancreaticoduodenectomy: spectrum of normal findings and complications. AJR Am J Roentgenol. 2013;201:2-13.
17. Seo JW, Hwang HK, Lee M, Kim KW, Kang CM, Kim MJ, et al. Normal postoperative computed tomography findings after a variety of pancreatic surgeries. Korean J Radiol. 2017;18:299-308.
18. Yamauchi F, Ortega C, Blasbalg R, Rocha M, Jukemura J, Cerri G. Multidetector CT evaluation of the postoperative pancreas. Radiographics. 2012;32:743-64.
19. Roder J, Stein H, Böttcher K, Busch R, Heidecke CD, Siewert JR. Stented versus nonstented pancreaticojejunostomy after pancreatoduodenectomy: a prospective study. Ann Surg. 1999;229:41-8.
20. Grace PA, Pitt HA, Tompkins RK, DenBesten L, Longmire WP Jr. Decreased morbility and mortality after pancreatoduodenectomy. Am J Surg. 1986;151:141-9.
21. Butte J, Torres J, Jarufe N, Martínez J, Duarte I, Millard F, et al. Pancreatectomía distal: indicaciones y resultados quirúrgicos inmediatos. Rev Chil Cir. 2007;59:360-5.
22. Kleeff J, Diener M, Z'graggen K, Hinz U, Wagner M, Bachmann J, et al. Distal pancreatectomy: risk factors for surgical failure in 302 consecutive cases. Ann Surg. 2007;245:573-82.
23. Lillemoe K, Kaushal S, Cameron J, Sohn T, Pitt H, Yeo C. Distal pancreatectomy: indications and outcomes in 235 patients. Ann Surg. 1999;229:693-700.
24. Shoup M, Brennan MF, McWhite K, Leung DH, Klimstra D, Conlon K. The value of splenic preservation with distal pancreatectomy. Arch Surg. 2002;137:164-8.
25. Benoist S, Dugué L, Sauvanet A, Valverde A, Mauvais F, Paye F, et al. Is there a role of preservation of the spleen in distal pancreatectomy? J Am Coll Surg. 1999;188:255-60.
26. Losada H, Muñoz C, Burgos L, Silva J. Reconstrucción de lesiones de la vía biliar principal: la evolución hacia la técnica de Hepp-Couinaud. Rev Chil Cir. 2011;63:48-53.
27. Zamorano J. Hepatoyeyuno anastomosis en Y de Roux laparoscópica para la reconstrucción de una lesión de la vía biliar. Reporte de un caso y revisión de la literatura. Cir Gen. 2014;3:39-43.
28. Todani T, Watanabe Y, Toki A, Morotomi Y. Classification of congenital biliary cystic disease: special reference to type Ic and IVA cysts with primary ductal stricture. J Hepatobiliary Pancreat Surg. 2003;10:340-4.
29. Todani T, Watanabe Y, Mizuguchi T, Fujii T, Toki A. Hepaticoduodenostomy at the hepatic hilum after excision of choledochal cyst. Am J Surg. 1981;142:584-7.

REVISTA CHILENA DE RADIOLOGÍA

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Estudio por imágenes de la articulación patelofemoral: estado del arte

Patellofemoral joint imaging study: State of the art

Sara R. Muñoz[1], Edith A. Miranda[1], Magaly C. Iñiguez[2], Mauricio E. Wainer[2], Alejandro U. Cerda[1] y Diego E. López[1]*

[1]Departamento de Radiología; [2]Departamento de Traumatología y Ortopedia. Clínica Las Condes, Santiago, Chile

Resumen

La patología anterior de la rodilla es una causa frecuente de consulta en la práctica clínica. La disfunción patelofemoral es un cuadro sindromático de amplia etiología asociado a menudo a una falla en la entrada de la rótula en la tróclea, que provoca sobrecarga y desgaste de los cartílagos articulares, determinando a largo plazo un mayor riesgo de artrosis. La presentación clínica es variada. Se trata de un problema dinámico, en el que influyen factores anatómicos de la geometría articular y de sus mecanismos estabilizadores. El estudio por imágenes incluye distintas técnicas con diferentes utilidades. La radiografía simple es el examen inicial. La tomografía computada y la resonancia magnética, ambas con mayor resolución de espacio y contraste, permiten evaluar otros aspectos de la articulación y la relación de la rótula con la tróclea femoral, además de los aspectos rotacionales de la extremidad inferior. Ninguna de ellas aporta por sí sola toda la información necesaria para la decisión terapéutica. En este artículo se revisan las presentaciones clínicas y el estudio por imágenes. Se discute y propone un protocolo de estudio con radiografía y resonancia magnética que incluye las mediciones objetivas validadas más útiles de los factores anatómicos que condicionan inestabilidad en las diferentes presentaciones clínicas.

Palabras clave: *Patelofemoral. Cartílago. Rodilla. Artrosis. Resonancia magnética. Radiografía. Tomografía computada.*

Abstract

Anterior knee pathology is frecuent in clinical practice. Patello femoral dysfunction is a syndromic condition of broad etiology frequently associated with a failure in the entry of the patella into the trochlea that causes overload and wear of the articular cartilages, determining a higher risk of osteoarthritis in the long term. The clinical presentation is varied. It is a dynamic problem, where anatomical factors of the joint geometry and its stabilizing mechanisms influence. The imaging study includes different techniques with different uses. The simple X-ray is the initial examination. Computed tomography and magnetic resonance imaging, both techniques with greater resolution of space and contrast, allow evaluating other aspects of the joint and the relationship of the patella with the femoral trochlea, in addition to the rotational aspects of the lower limb. None of them alone provides all the information necessary for the therapeutic decision. In this article we review the clinical presentations and the imaging study. We discuss and propose a study protocol with X-ray and magnetic resonance imaging that includes the most useful validated objective measurements of the anatomical factors that condition instability in the different clinical presentations.

Keywords: *Patellofemoral. Cartilage. Knee. Osteoarthritis. Magnetic resonance imaging. Radiographs. Computed tomography.*

Correspondencia:
*Sara R. Muñoz
E-mail: smunoz@clinicalascondes.cl

Fecha de recepción: 30-08-2021
Fecha de aceptación: 30-01-2022
DOI: 10.24875/RCHRAD.21000004

Disponible en internet: 06-04-2022
Rev Chil Radiol. 2022;28(1):12-26
www.resochradi.com

0717-9308 / © 2022 Sociedad Chilena de Radiología. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

El dolor anterior de rodilla es una causa muy frecuente de consulta en ortopedia y traumatología. Es uno de los trastornos musculoesqueléticos más habituales y tiene una gran relevancia socioeconómica, ya que ocurre con mayor frecuencia en población joven y activa.

La rápida masificación de la práctica deportiva en la población de preadolescentes, adolescentes y adultos jóvenes en ámbitos competitivos aumenta la ocurrencia de eventos asociados a esta patología. La sobrecarga de actividad física devela las deficiencias mecánicas del aparato locomotor para estas actividades, en población portadora de factores predisponentes[1].

A pesar de su alta incidencia y de la gran cantidad de investigación clínica y en ciencias básicas, la etiopatogenia no ha sido completamente aclarada. Además, no existe acuerdo en la terminología[2]. Su etiología es multifactorial[3] y no se conoce aún la causa precisa del dolor en esta patología[4]. Sabemos hoy que el dolor puede provenir de distintas fuentes más allá de las causas mecánicas ya conocidas.

Especial preocupación existe por la integridad del cartílago articular y la suficiencia de los tejidos blandos en el pronóstico de mediano y largo plazo[5]. Las imágenes deben categorizar y dimensionar el daño del cartílago articular y del hueso subcondral para su adecuado manejo[6]. La exploración física, estática y dinámica, con el paciente de pie, acostado y sentado, sugiere qué factores deben evaluarse objetivamente con imágenes[7].

La imperiosa necesidad de contar con un estudio de imágenes[8] completo es evidente como herramienta de diagnóstico y en la estrategia de tratamiento[9].

La gran dificultad para diagnosticar y tratar a estos pacientes es que no todas las alteraciones anatómicas e imagenológicas producen síntomas. Un paciente con mal alineamiento puede que nunca experimente dolor si la articulación no es estresada[1]. Por otra parte, puede haber un mal alineamiento bilateral y sintomatología unilateral[10]. También hay pacientes con síntomas y sin signos de mal alineamiento[11].

Dentro del espectro clínico existe una amplia variedad de patologías que pueden involucrar la articulación; sin embargo, se agrupan en dos grandes síndromes: inestabilidad patelofemoral y dolor patelofemoral[3].

El estudio por imágenes incluye distintas técnicas con diferentes utilidades[12]. La radiografía (Rx) simple es el examen inicial en todos los casos. La tomografía computada (TC) y la resonancia magnética (RM), ambas con mayor resolución de espacio y contraste, permiten evaluar otros aspectos de la articulación y de la relación de la rótula con la tróclea femoral. Ninguna de ellas aporta toda la información necesaria para la decisión terapéutica, y la elección de cuál realizar depende, entre otras cosas, de la presentación clínica[13].

Nuestro protocolo incluye Rx simple en todos los casos y como examen de segunda línea RM con secuencias en rodilla, cadera y tobillo para realizar medidas que previamente se hacían con TC. De esta manera pueden abordarse con el mismo protocolo todos los pacientes con distintas presentaciones clínicas.

Anatomía y fisiopatología

La articulación patelofemoral es intrínsecamente inestable. La rótula articula con la tróclea femoral durante la flexión de la rodilla[14]. A este movimiento se le ha llamado *tracking* o encarrilamiento de la rótula. El correcto desplazamiento depende de:

– El alineamiento de la extremidad inferior.
– La geometría ósea.
– Los estabilizadores estáticos.
– Los estabilizadores dinámicos.

Un desbalance de alguno de estos factores produce la patología de la articulación patelofemoral, desde el dolor anterior de la rodilla hasta la luxación de la rótula.

Cuando la rodilla está en extensión, la rótula está ubicada en la parte alta de la tróclea. El momento crítico de la biomecánica patelofemoral es en los primeros grados de la flexión, cuando la rótula debe centrarse en la tróclea y el valgo del aparato extensor es máximo. La rótula comienza a contactar la tróclea y permanece en su adecuada posición por la acción del complejo alerón-vasto medial.

Alineamiento de la extremidad inferior

Entre el fémur y la tibia se producen rotaciones que influyen en la dinámica patelofemoral[15]. Por la disposición de los ligamentos cruzados, existe una mayor capacidad de rotación externa a nivel de la rodilla que lateraliza aún más la inserción del tendón rotuliano. Estos factores anatómicos son entonces condicionantes indirectos de la estabilidad de la articulación patelofemoral[16], por lo que resulta útil conocer además las siguientes medidas: la anteversión femoral (AVF) y la torsión tibial externa (TTE)[17]. Si el eje axial de la rodilla

apunta hacia medial, el ángulo de tracción del cuádriceps aumenta. Esto ocurre cuando existe aumento de la AVF y de la TTE con pronación del pie. Para evaluar estas medidas se utiliza la capacidad de la TC o la RM, que permiten realizar superposición de cortes realizados a distintos niveles, como se comentará más adelante.

Para estimar el valgo del aparato extensor se utiliza el ángulo Q, que se obtiene uniendo una línea trazada desde la espina ilíaca anterosuperior al centro de la rótula y otra entre el centro de la rótula y la tuberosidad tibial anterior (TTA). Este ángulo traduce la fuerza de tracción del músculo cuádriceps sobre la rótula, determinando la magnitud de la fuerza luxante hacia lateral; mide en forma indirecta la lateralización de la TTA o la inserción distal del tendón patelar[14]. Con la rodilla en extensión, la contracción muscular desplaza la rótula hacia lateral. En extensión, la tibia rota externamente y la TTA se desplaza hacia lateral, maximizando la fuerza luxante hacia lateral. En esta posición hay más riesgo de luxación.

La posición demasiado lateral de la TTA es una de las alteraciones anatómicas mencionadas con mayor frecuencia como factor anatómico condicionante de disfunción patelofemoral. La distancia entre la TTA y el surco troclear da una idea del vector en valgo del aparato extensor y puede ser estimada tanto en TC como en RM; se conoce como SIT-TAT (surco troclear-tuberosidad anterior de la tibia).

Geometría ósea

Tróclea femoral

Tiene una carilla lateral más alta y larga que la medial, siendo este el fundamento del adecuado centrado de la rótula en la tróclea. Su morfología es, por lo tanto, un factor que condiciona la estabilidad de la rótula en la articulación.

La displasia troclear es una malformación anatómica localizada en el tercio superior de la superficie articular que se debe a anomalías en el crecimiento de las carillas articulares, constituyendo un factor fundamental y constante en la inestabilidad. La pendiente lateral poco pronunciada del cóndilo femoral es responsable de una tróclea plana; el surco es poco profundo y no es capaz de retener a la rótula. En los casos graves, la carilla lateral puede ser convexa, lo que se asocia a hipoplasia del cóndilo medial. Los parámetros que interesa conocer son la apertura y la profundidad del surco, ya que su alteración determina displasia y, por lo tanto, inestabilidad.

Rótula

Es parte del aparato extensor de la rodilla. Es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo y su cartílago es el más grueso[18]. Está preparado para soportar grandes fuerzas compresivas. Su función es mejorar la eficacia del cuádriceps al aumentar el brazo de palanca del aparato extensor.

La posición de la rótula es uno de los factores más importantes asociados a la inestabilidad. La rótula alta está presente en un 30% a 50% de las inestabilidades objetivas. A veces es el único factor presente. Está determinada por un tendón patelar anormalmente largo que produce conflicto en la entrada de la rótula en la tróclea y subluxación lateral por la tensión precoz del retináculo lateral al inicio de la flexión. La posición más alta de la rótula disminuye la estabilidad porque se requiere un mayor grado de flexión para que esta encaje en la tróclea que si la rótula no es alta, situación en que dicha entrada ocurre a los 20° de flexión[19]. Para determinar la altura de la rótula se utilizan distintos métodos que se detallarán en el estudio por imágenes.

La otra variable anatómica se refiere a la morfología de la rótula. En 1941, Wiberg clasificó la rótula según la morfología de la faceta interna en tres tipos[20], y en 1944 Baumgartl añadió otra variante más. Estas clasificaciones se utilizan para el estudio por imágenes y se comentan más adelante.

Estabilizadores estáticos

La estabilidad estática está determinada por los ligamentos patelofemorales. El complejo medial evita el desplazamiento lateral de la rótula durante los primeros grados de la flexión. Su principal componente es el ligamento patelofemoral medial (LPFM), que es parte del retináculo medial[19]. Tracciona de la rótula hacia medial y se calcula que restringe entre el 50% y el 60% del desplazamiento lateral de la rótula entre los 0° y 30° de flexión. No es posible evaluar por imágenes su papel dinámico en la inestabilidad.

Estabilizadores dinámicos

El músculo vasto medial es importante en la estabilización de la rótula, ya que la tracciona hacia arriba y hacia medial. Está formado por dos porciones: el vasto

medial oblicuo y el medial largo[21]. Las fibras del vasto medial oblicuo tienen una dirección más oblicua hacia abajo y afuera, y por lo tanto son más apropiadas para limitar el desplazamiento lateral de la rótula[19].

Dentro de las causas de inestabilidad por falla de los estabilizadores dinámicos existe una malformación anatómica del músculo cuádriceps femoral: la displasia del cuádriceps, que corresponde a una anomalía en la inserción del vasto medial en la rótula. Las fibras distales se insertan en el ángulo superomedial en lugar de en el medial, lo que produce un desbalance biomecánico que aumenta el valgo del aparato extensor, favoreciendo la inestabilidad. La evaluación clínica de la displasia de cuádriceps es subjetiva debido a la dificultad de la exploración. Para cuantificar la displasia, se ha propuesto que el factor indirecto medible sería la «báscula rotuliana» (rodilla en extensión), que puede medirse en la TC en el estudio con y sin contracción de cuádriceps.

Cuadro clínico

En la década de 1960, el dolor anterior de rodilla se atribuía a la condromalacia rotuliana[22], teoría que fue descartada, aunque existe en la actualidad una creciente evidencia de que un subgrupo de pacientes con lesiones condrales pueden tener dolor relacionado con la lesión debido a la sobrecarga del hueso subcondral, ricamente inervado. En la década de 1970, el dolor anterior de rodilla se relacionó con el mal alineamiento patelofemoral, que correspondería a una alteración en la posición de la rótula en la tróclea, al *tilt* patelar o ambos con la rodilla en extensión y que se reduce en flexión. El síndrome de hiperpresión externa sería un tipo de mal alineamiento.

Durante mucho tiempo, el mal alineamiento fue aceptado como una explicación para la génesis del dolor en pacientes jóvenes, lo que provocó el desarrollo de múltiples técnicas quirúrgicas para «corregir» dicho alineamiento. Hoy sabemos que solo en un porcentaje de los pacientes la sintomatología se explica por el mal alineamiento.

El espectro clínico puede corresponder a una amplia variedad de patologías que pueden involucrar la articulación; no obstante, suelen agruparse en dos grandes síndromes, la inestabilidad patelofemoral y el cuadro doloroso o síndrome de dolor patelofemoral, cada uno con características clínicas definidas, aunque es frecuente la asociación y la sobreposición de la sintomatología, en especial en pacientes con síntomas crónicos.

Una clasificación descriptiva y práctica es la propuesta por Dejour simultáneamente con Houghston y Fulkerson en 1978, que permite identificar tres grupos de pacientes basándose en la anamnesis. De esta forma, tendremos pacientes con historia de (1) inestabilidad o luxación, (2) sensación de inestabilidad sin luxación y (3) dolor sin inestabilidad.

La inestabilidad patelofemoral es una condición caracterizada por la luxación o subluxación de la rótula secundaria a un trauma. Es más común en mujeres y a menudo es bilateral. La incidencia informada de luxación de rótula en la población de 10 a 17 años es de 29 por 100.000. Después de una luxación por primera vez, la tasa de recurrencia tras el tratamiento no quirúrgico oscila entre el 15% y el 44%[23].

Este cuadro podemos dividirlo en dos grandes grupos: la inestabilidad patelofemoral aguda (luxación traumática rotuliana) y la inestabilidad patelofemoral crónica, recidivante o episódica; esta última se caracteriza por inestabilidad o luxaciones que se repiten en el tiempo, en general por mecanismos de baja energía en pacientes con factores de riesgo, que son los que se van a buscar en el examen clínico y se confirman con imágenes.

En el inicio, estos dos cuadros pueden confundirse, ya que toda luxación recidivante comenzará con un episodio agudo; sin embargo, como veremos más adelante, en el grupo que evoluciona a luxación recidivante encontramos con alta frecuencia factores de riesgo específicos.

La luxación aguda es una lesión muy frecuente, siendo la segunda causa de hemartrosis. Según la literatura, puede presentarse en 5,8 y 43 por 100.000 habitantes[19], pero particularmente en el grupo de mujeres entre 13 y 17 años el riesgo sería mucho mayor, llegando a una prevalencia de 108 por 100.000 habitantes. Los pacientes menores de 20 años concentran dos tercios de los casos. En este grupo en particular, la recurrencia podría llegar a ser de un 15-44%[19]. Luego de un primer episodio de luxación, un 17% de los pacientes experimentan inestabilidad[17].

En la mayoría de los casos, este cuadro se produce durante la práctica deportiva y también relacionado con accidentes.

Existe consenso en que el tratamiento es ortopédico, salvo en pacientes con fragmentos osteocondrales grandes o subluxación persistente por lesión masiva de los estabilizadores mediales.

Los pilares del tratamiento son inmovilización inicial y luego continuar con protocolos kinesiológicos

orientados a la activación muscular temprana, y ejercicios de rango articular progresivo.

La inestabilidad patelofemoral crónica, recidivante o episódica se define como episodios repetidos de luxación o subluxación patelofemoral[24]. En general, el inicio de los síntomas se produce durante la niñez y la adolescencia, y posteriormente hay una recurrencia variable en el tiempo.

Al inicio, el síntoma predominante es la inestabilidad asociada a dolor en los episodios de luxación. Con el tiempo, los síntomas dolorosos comienzan a ser más preponderantes en la medida en que se va desarrollando un desgaste articular o artrosis patelofemoral[25].

La etiología es multifactorial, pero las causas se pueden dividir en: 1) alteraciones óseas (rótula alta, displasia troclear, genu valgo, SIT-TAT aumentado, alteraciones rotacionales) y 2) alteraciones de los tejidos blandos (lesión de LPFM, estructuras laterales tensas, atrofia del vasto medial oblicuo, hiperlaxitud generalizada).

A diferencia del tratamiento de la luxación aguda, el tratamiento conservador se asocia con una alta tasa de recidiva, una vez que se ha presentado más de un episodio. El tratamiento quirúrgico[26] persigue corregir los factores anatómicos que se encuentren alterados[27]. Las alternativas terapéuticas son variadas y están orientadas a tratar las alteraciones morfológicas subyacentes[28].

La reconstrucción del LPFM[29] con técnica anatómica está orientada a tratar la lesión esencial de la luxación patelofemoral o disrupción del LPFM[30].

En el caso de distancia SIT-TAT aumentada, que traduce una lateralización distal del aparato extensor o ángulo Q aumentado, se indica la osteotomía de medialización de la TTA[19].

En casos de alteración de la altura patelar, está indicada la distalización rotuliana[17].

La trocleoplastia[31] se realiza cuando hay una displasia troclear grave (Dejour B, D)[17]. En esta cirugía se construye una nueva tróclea más profunda con resección del *bump,* o *spur* troclear, consiguiendo una mejor congruencia patelofemoral[30].

Otras alternativas quirúrgicas en pacientes con valgo acentuado o alteraciones rotacionales son las osteotomías varizantes y desrotadoras[32].

Estudio por imágenes

Existen innumerables publicaciones sobre las diferentes y múltiples medidas utilizadas para evaluar la patología patelofemoral.

El papel de las imágenes, ya validado[33], es objetivar los factores anatómicos y morfológicos[34], tanto locales (tróclea femoral, tipo y altura de la rótula, posición de la TTA y relación entre la rótula y la tróclea) como rotacionales (AVF y TTE).

En este artículo presentamos el estudio imagenológico utilizado en nuestra institución en acuerdo con traumatólogos del equipo de rodilla, intentando simplificarlo e incluyendo aquellas mediciones que tienen relevancia en las decisiones clínicas. El consenso de estas mediciones fue obtenido en reuniones de trabajo permanente con dicho equipo durante los años 2018 a 2021.

Radiografía simple

Es siempre el primer examen que hay que realizar[3], en cualquiera de las presentaciones clínicas. Debe incluir tres proyecciones: anteroposterior, lateral y axial de rótula con flexión en 20°, ya que con una mayor flexión un 97% de los pacientes normales tienen la rótula centrada.

La Rx en proyección anteroposterior es la que menos información aporta respecto a la articulación patelofemoral. Si es tomada de pie, puede ser útil para evaluar la posición de la rótula en comparación con el lado contralateral.

La proyección axial se realiza según lo descrito por Merchant[35] con el paciente con las rodillas flectadas, el chasis sobre las piernas y el rayo horizontal en menos de 30°. Existe gran variabilidad en la toma del examen y dificultad para obtener una proyección verdaderamente en menos de 30° de flexión, por lo que las mediciones en esta Rx axial tienen un valor limitado[36].

La Rx en proyección lateral también debe realizarse en flexión menor de 30°. Una imagen adecuada es aquella en la que los cóndilos femorales posteriores están superpuestos[37]. En estas condiciones, se identifican tres líneas radiodensas en la porción anterior de la epífisis femoral distal; las dos anteriores corresponden a los contornos anteriores de los cóndilos femorales, y la posterior, al surco troclear (Fig. 1).

Resonancia magnética

Es, en nuestra opinión, el segundo examen a realizar cuando ha ocurrido una luxación traumática o cuando ya existe daño articular degenerativo. En el primer caso, permite evaluar los tejidos blandos: retináculos, tendón patelar y cuadricipital, músculo cuádriceps,

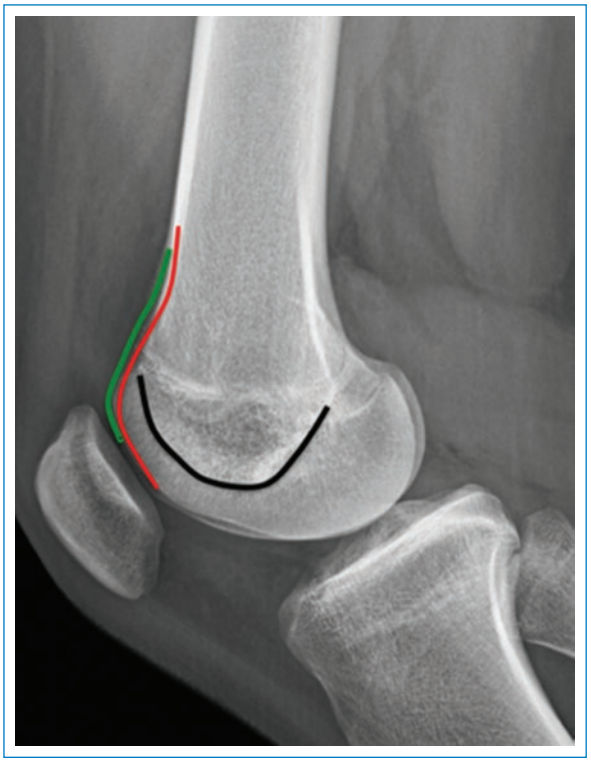


Figura 1. Radiografía lateral de rodilla normal. La línea roja es el contorno anterior del cóndilo femoral medial. La línea verde es el contorno anterior del cóndilo femoral lateral. La línea negra es el surco troclear.

presencia de fracturas o lesiones osteocondrales e indemnidad del ligamento patelofemoral. Cuando hay cambios degenerativos, permite valorar el grado de daño de los cartílagos[38].

Adicionalmente, con la RM se puede evaluar la morfología de la tróclea, la altura de la rótula y la distancia entre la TTA y el surco troclear. En nuestro protocolo, medimos además la TTE y la AVF mediante la superposición de imágenes, lo que la convierte en una excelente alternativa en pacientes con inestabilidad crónica, recidivante o episódica, para el estudio de factores anatómicos.

Tomografía computada

Es una técnica que permite obtener imágenes en distintos grados de flexión, con mediciones más exactas que las realizadas en la Rx simple, y efectuar superposición de imágenes. Además, existe la posibilidad de hacer mediciones con contracción del cuádriceps que, según lo descrito en la literatura, aumentaría la sensibilidad del estudio por empeoramiento de los valores anormales y aparición de anormalidad en pacientes con valores normales en reposo[21]. El gran inconveniente de la TC es que, al utilizar rayos X, irradia al paciente.

Factores

Es muy importante tener en cuenta que el hallazgo de factores anatómicos en el estudio por imágenes no siempre se correlaciona con la presencia de síntomas, de manera que estos deben ser interpretados en correlación con los antecedentes clínicos y la exploración física de cada paciente. El estudio incluye Rx simple y al menos una de las otras técnicas, dependiendo de la presentación clínica.

Está ampliamente aceptada en la literatura la asociación de cuatro factores con la inestabilidad patelofemoral[34]: displasia troclear, *tilt* patelar, rótula alta y aumento de la distancia SIT-TAT.

Tróclea femoral

Como ya se mencionó, la morfología de la tróclea es un factor que condiciona la estabilidad de la rótula en la articulación. En general, interesa determinar la apertura y la profundidad del surco, ya que su alteración determina displasia y, por lo tanto, inestabilidad.

Puede ser evaluada en Rx, TC y RM. En Rx se evalúa en la proyección lateral. La Rx normal muestra tres líneas formadas por el contorno de los cóndilos femorales y el fondo de la tróclea (Fig. 1). El cóndilo interno se reconoce porque presenta una muesca más anterior y menos marcada que la del cóndilo externo. La tercera línea (posterior a las dos anteriores) corresponde a la línea del fondo de la tróclea y se prolonga hacia atrás con la línea de Blumensaat en la escotadura intercondílea. En condiciones normales, la línea del fondo de la tróclea es paralela a los perfiles de los cóndilos. Cuando esto no ocurre, se habla del signo del entrecruzamiento y traduce displasia (Fig. 2). Otro signo relevante que es posible evaluar en alteraciones trocleares es el espolón supratroclear o *bump,* presente en displasias graves (Fig. 3).

En imágenes en el plano axial, la tróclea se evalúa cualitativamente según la clasificación de Dejour y cuantitativamente midiendo el ángulo troclear:

1) Clasificación cualitativa (Fig. 3):

– Tipo A: preservación de la forma normal de la tróclea con surco levemente aplanado.
– Tipo B: tróclea marcadamente aplanada o convexa, presencia de espolón supratroclear o *bump*.

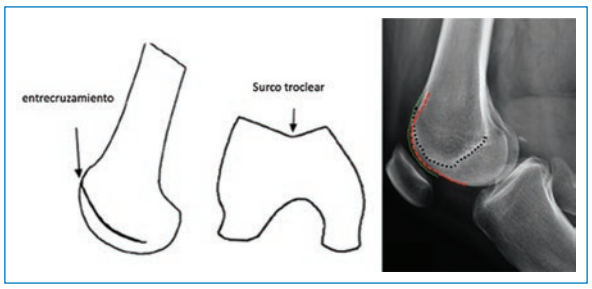


Figura 2. Signo del entrecruzamiento: la línea del fondo de la tróclea (línea negra punteada) se cruza con el perfil de los cóndilos.

– Tipo C: asimetría de vertientes trocleares, con faceta lateral más alta y la medial hipoplásica, determinando una superficie articular aplanada en un plano oblicuo.
– Tipo D: hallazgos del tipo C con un enlace vertical entre las vertientes medial y lateral (patrón de acantilado) en imágenes parasagitales, presencia de espolón supratroclear o *bump*.

2) Clasificación cualitativa:

El ángulo troclear (Fig. 4) se prefiere se prefiere medir en TC y RM por la variabilidad de la obtención de las imágenes en Rx axial, como ya se explicó. Se mide el ángulo de apertura de la tróclea, que es en promedio 138° ± 6°[27]. Se define displasia de la tróclea a la apertura exagerada de este ángulo. Se determina, en la imagen axial, un ángulo entre el punto más profundo de la tróclea y los puntos más superiores de ambos cóndilos femorales. En TC y RM se recomienda realizar esta medición en la imagen axial de la rodilla en extensión que coincide con la fisis, localizada a una distancia de 3 cm proximal a la articulación femorotibial[39], en que la escotadura intercondílea tiene forma de «arco romano», simétrico y regular[40]. Se determina la existencia de displasia troclear[27] si el ángulo es > 145°[27]. Shih et al.[41] demostraron diferencias pequeñas, pero significativas, entre la geometría cartilaginosa y ósea del surco troclear femoral en rodillas normales congeladas frescas, con un ángulo troclear cartilaginoso promedio de 146° y un ángulo troclear óseo de 145°. Posteriormente, van Huyssteen et al.[42] demostraron diferencias significativas más evidentes entre el ángulo troclear óseo y el cartilaginoso en un estudio de RM con mediciones entre la segunda y la cuarta imágenes axiales desde la visualización del cartílago articular. Salzmann et al.[43] realizaron esta medición en RM en la primera imagen axial con visualización completa del cartílago, con medición en el cartílago y no en el hueso subcondral, determinando displasia troclear si el ángulo es > 145°. En nuestra institución utilizamos la medición en el hueso subcondral con TC y en el cartílago con RM. Consideramos un valor normal una apertura de hasta 145°.

Hay otros signos útiles para evaluar la displasia troclear que pueden medirse en TC o en RM, como:

– Asimetría de facetas (Fig. 5): se calcula en el plano axial medida 3 cm por encima de la interlínea articular, como la relación entre la longitud del cartílago de las carillas medial y lateral (M/L × 100 = %). Pfirrmann et al.[39] concluyeron que una relación de carillas de la tróclea menor de 2:5 o menor del 40% determina displasia con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 96%.
– Profundidad de la tróclea (Fig. 6): en el mismo corte axial utilizado para medir la asimetría de carillas (3 cm por encima de la interlínea articular)[39] se determina el punto más profundo del surco. Se traza una tangente al aspecto posterior de ambos cóndilos femorales. Luego se trazan tres líneas perpendiculares, midiendo las distancias hasta el aspecto más anterior de la carilla medial, el aspecto más anterior de la carilla lateral y el aspecto más profundo del surco troclear. Se calcula el promedio de las medidas de las líneas de ambas carillas y luego se le resta la medición del surco. Es importante señalar que estas mediciones deben realizarse con respecto al cartílago de la superficie troclear y no con respecto al hueso.
– Inclinación lateral[44] (Fig. 7): se mide en TC o RM convencional de rodilla en extensión, calculando un ángulo entre la línea bicondílea femoral posterior y la carilla lateral de la tróclea femoral en la imagen más cefálica que muestre algo de cartílago. Las líneas deben trazarse con respecto al hueso subcondral y no con respecto al cartílago. El valor normal es ≥ 11°.

Rótula

El estudio imagenológico permite clasificar la morfología de la rótula (Fig. 8) y su posición, que traduce en realidad la longitud del tendón patelar.

1) Morfología:

– Tipo I: la faceta interna es de concavidad suave y de la misma medida que la externa (10% de los casos).
– Tipo II: la faceta interna es menor que la lateral y es plana o ligeramente convexa (65% de los casos).
– Tipo III: la faceta interna es muy pequeña en comparación con la lateral y es convexa, casi vertical.

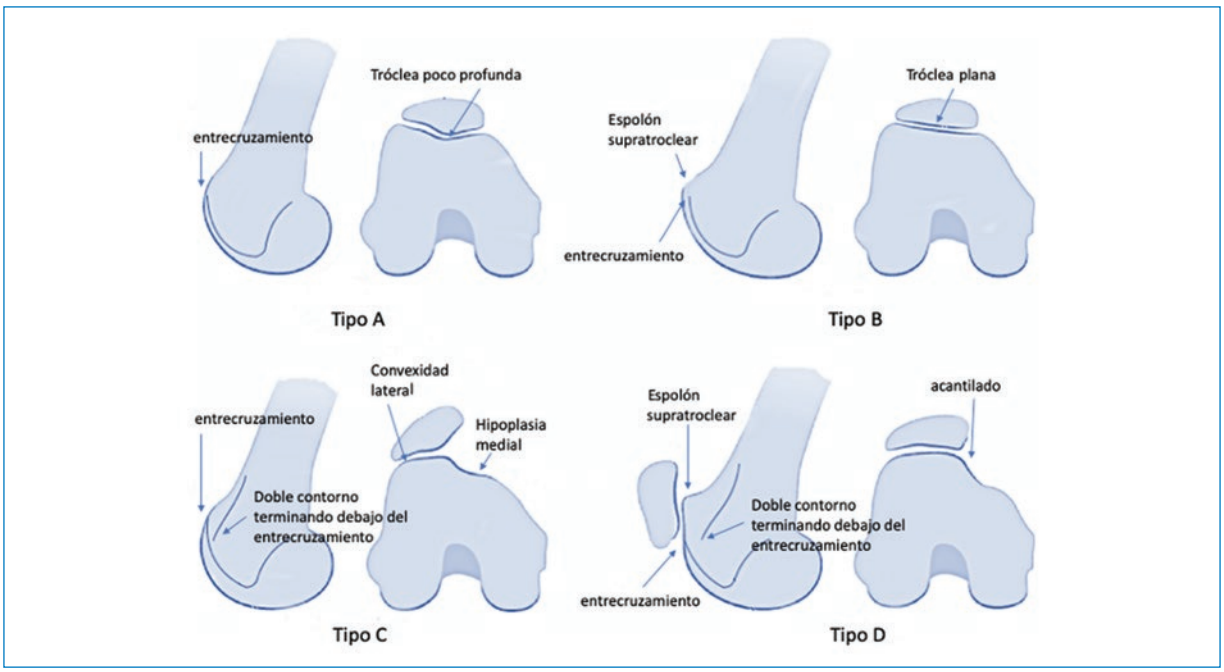


Figura 3. Tipos de displasia troclear (Dejour): Tipo A: morfología normal de la tróclea, pero con surco poco profundo. Tipo B: tróclea plana. Tipo C: asimetría de facetas, con la faceta lateral alta-convexa y la medial hipoplásica. Tipo D: asimetría de las facetas, articulación vertical y saliente entre las dos facetas de la tróclea.

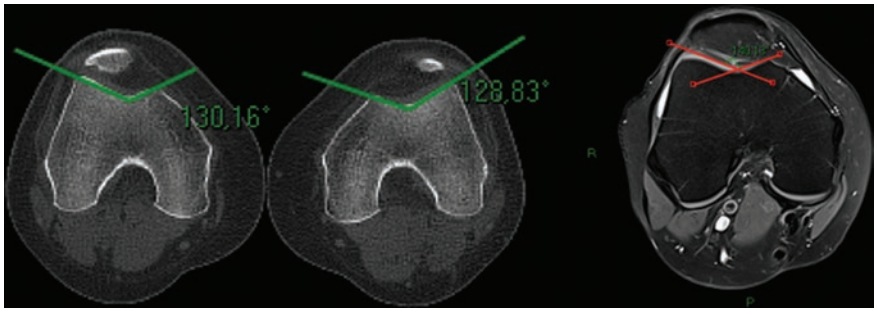


Figura 4. Ángulo troclear: es el ángulo de apertura de la tróclea. La apertura exagerada de este ángulo traduce displasia. Su valor normal es de 135° a 145°.

– Tipo IV: se caracteriza por la ausencia de cresta medial o de faceta interna («gorra de cazador»)[9].

Las rótulas de los tipos III y IV se relacionan con inestabilidad.

2) Posición:

En cuanto a la posición de la rótula, tanto con TC como con RM se utilizan dos métodos para determinar su altura[45,46] Insall-Salvati (Fig. 9) y Caton-Deschamps (Fig. 10).

– Índice de Insall-Salvati: es probablemente el método más conocido y utilizado para medir la altura de la rótula. Descrito inicialmente para Rx simple con la rodilla en 30° de flexión y posteriormente aplicado al corte sagital en RM. En Rx se obtiene midiendo la longitud del tendón patelar (superficie posterior del tendón desde el polo inferior de la rótula hasta su inserción en la tibia) y dividiéndola por la longitud de la rótula (polo a polo). Su valor normal es de 0,8-1,2. En RM se utilizan diferentes rangos debido a las diferencias intermodalidad en la técnica de medición (visualización directa o indirecta del tendón). Se obtiene midiendo la longitud de la rótula en el corte

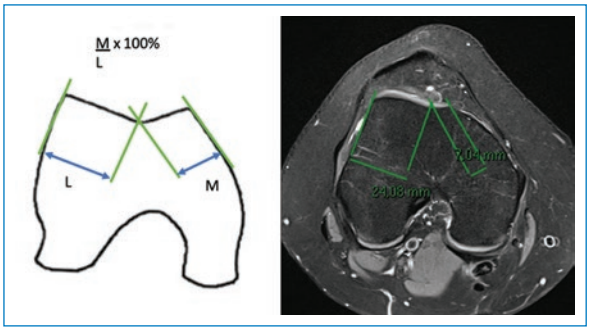


Figura 5. Asimetría de las facetas. Se calcula dividiendo la longitud de la faceta medial por la longitud de la faceta lateral y multiplicando por 100 (el resultado es un porcentaje). Un valor < 40% indica displasia.

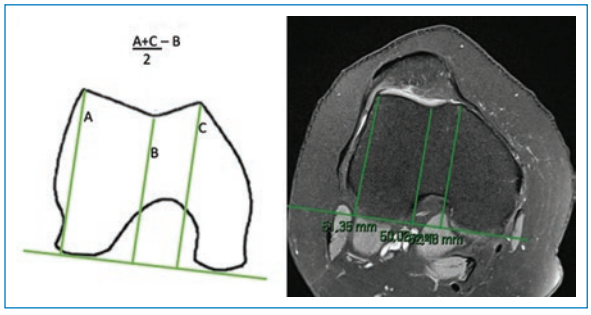


Figura 6. Profundidad de la tróclea. Se traza la línea bicondílea posterior como referencia. Luego una línea perpendicular que une los puntos más altos de los cóndilos medial y lateral. Una tercera línea la une con el punto más profundo del surco troclear. La profundidad de la tróclea se calcula sumando las dos primeras líneas, dividiendo por dos y restando al resultado la tercera. La profundidad normal es > 3 mm. Valores < 3 mm se consideran displasia.

sagital desde la superficie articular superior hasta el margen anteroinferior, excluyendo osteofitos y entesofitos. La longitud del tendón patelar se mide en el borde interno del tendón. Su valor normal es de 0,74-1,5 (> 1,5 se considera rótula alta).

– Índice de Caton-Deschamps: corresponde a la longitud entre el margen articular inferior de la rótula y el aspecto anterosuperior de la tibia, dividida por la longitud de la superficie o cartílago de la rótula. Esta medición es independiente del grado de flexión y de las diferencias de maduración esquelética o alteraciones óseas de la rótula. Su valor normal es de 0,6-1,3 (> 1,3 se considera rótula alta). En este caso no existen diferencias intermodalidad para la medición en RM[47]. Es la medida que utilizamos en nuestro protocolo.

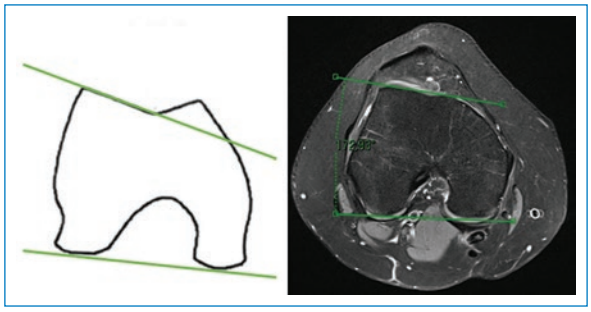


Figura 7. Inclinación lateral de la tróclea. Es el ángulo formado entre la línea bicondílea posterior y la faceta lateral de la tróclea. Un ángulo < 11° indica displasia.

Tuberosidad tibial anterior

Determina el valgo del aparato extensor. La distancia SIT-TAT traduce el vector en valgo. Esta medición se realiza con superposición de cortes axiales en extensión de TC o RM[48] realizados a distintos niveles: uno en la tróclea, donde la vertiente lateral es dos tercios de la medial, y el otro a través de la TTA. La medición es válida e intercambiable con ambos métodos[49]. Se traza una línea vertical que pasa por el punto más profundo de la tróclea y una segunda línea, paralela a la anterior, que pasa por el punto medio o centro del tendón patelar en la inserción en la TTA. La distancia SIT-TAT debe ser < 15 mm, y si el valor es mayor se considera aumentada y patológica (Fig. 11).

Relación entre la rótula y la tróclea

Existen innumerables medidas descritas en la literatura para evaluar la relación de la rótula con la tróclea. Todas estas mediciones están descritas para TC y RM. No existe acuerdo sobre cuáles son las más útiles. Mencionamos las de mayor utilidad para decisiones clínicas en nuestra institución:

– *Tilt* patelar externo (Dejour): medido con la rodilla en extensión[14] (Fig. 12), se determina con el ángulo patelofemoral lateral que debe medir menos de 20°.

– Subluxación patelar (Chhabra)[50]: medida en RM con la rodilla en menos de 20° de flexión (Fig. 13). En TC o RM, con la rodilla en flexión menor de 20°, en una imagen axial, se trazan dos líneas perpendiculares al plano horizontal, una por el borde medial de la rótula y la segunda por el medial del cóndilo, y se mide la distancia entre ambas. Valor normal: ≤ 2 mm. Subluxación: leve < 5 mm, moderada 5-10 mm, grave > 10 mm.

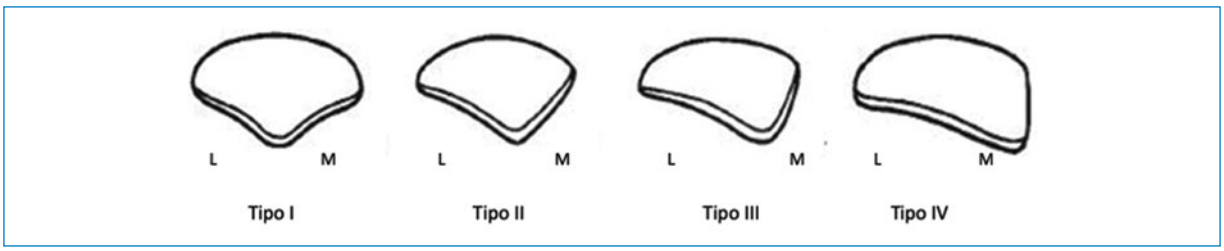


Figura 8. Tipos de rótula. Tipo I: facetas medial y lateral de similar tamaño, ambas con suave concavidad. Tipo II: faceta medial menor que la lateral, y plana o ligeramente convexa. Tipo III: faceta medial muy reducida en comparación con la lateral, y convexa y casi vertical. Tipo IV: forma en «gorra de cazador», sin cresta central ni faceta medial.

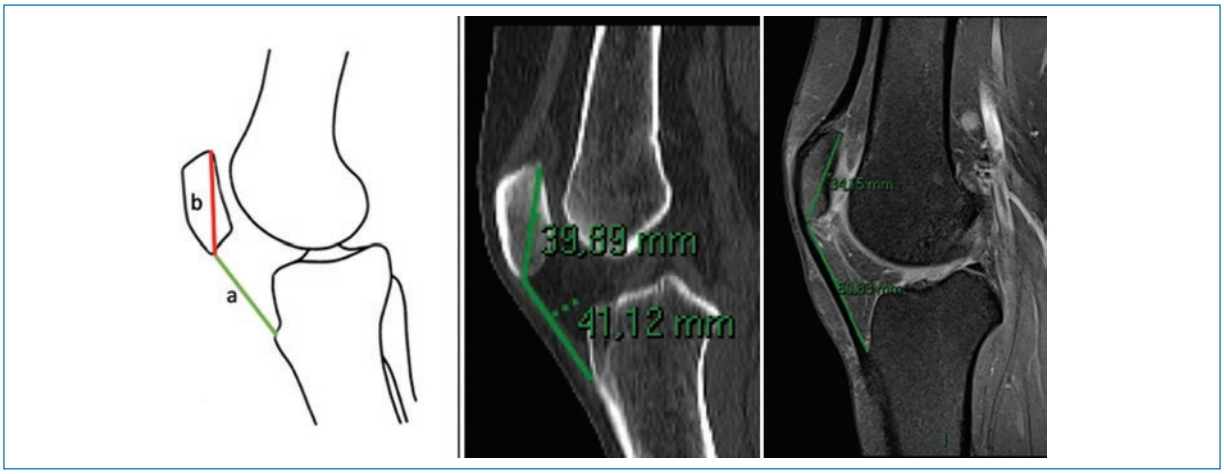


Figura 9. Insall-Salvati: se calcula a/b. Valor normal: 0,8-1,2. Valores de Insall-Salvati modificados para RM: 0,74-1,5.

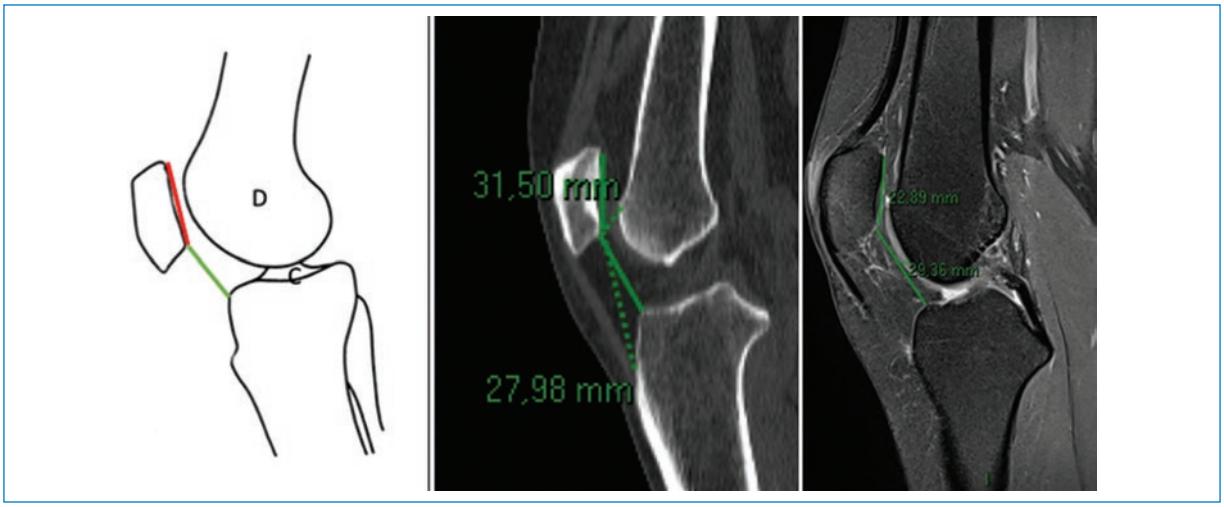


Figura 10. Índice Caton-Deschamps: Se calcula c/d. Valor normal: 0,6-1,3.

– Índice sagital patelotroclear (Biedert/Dejour)[51]: medido en RM[52] con la rodilla en menos de 20° de flexión (Fig. 14). Determina la longitud de la superficie articular troclear que se sobrepone a la superficie articular patelar en la imagen sagital de RM en donde se observe el cartílago patelar en

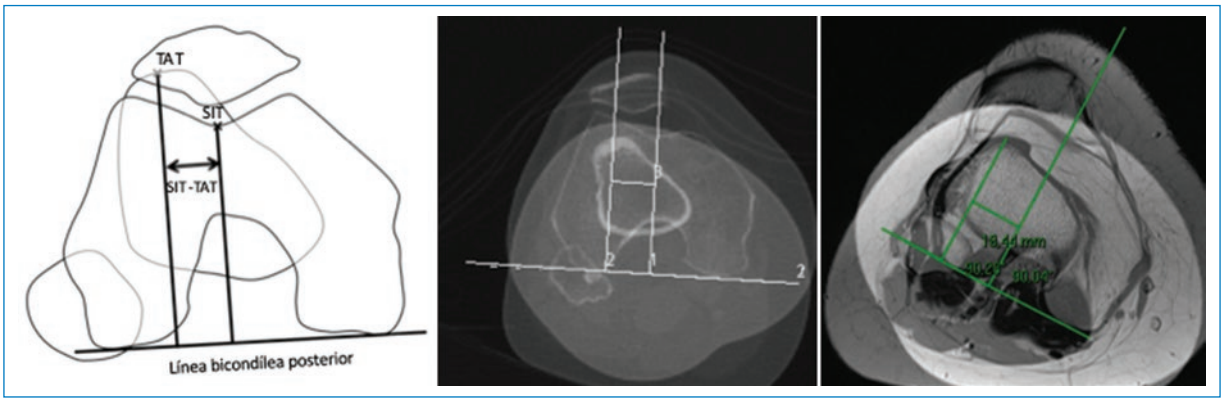


Figura 11. SIT-TAT. Esquema que muestra la superposición de imágenes axiales del fémur a la altura de la tróclea y de la tibia a la altura de la tuberosidad tibial anterior. Valor normal < 15 mm. A la derecha, ejemplos de SIT-TAT en TC y RM.

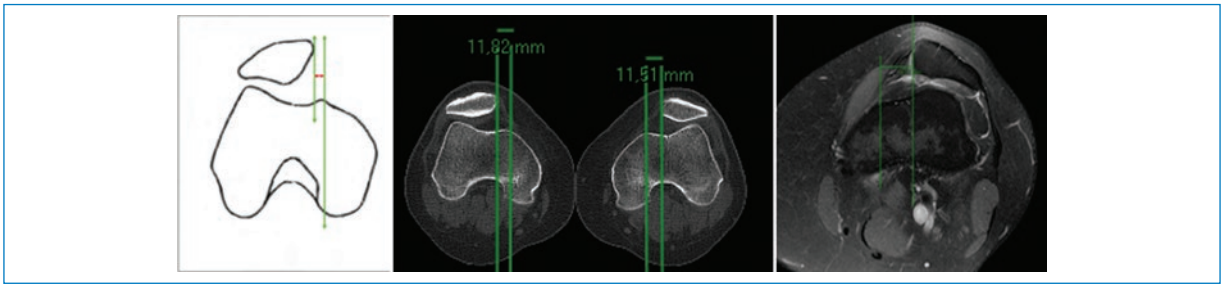


Figura 12. *Tilt* patelar externo (Dejour). Ángulo formado entre la línea bicondílea posterior y la línea trazada en el eje transverso de la rótula. Valor normal: < 20°.

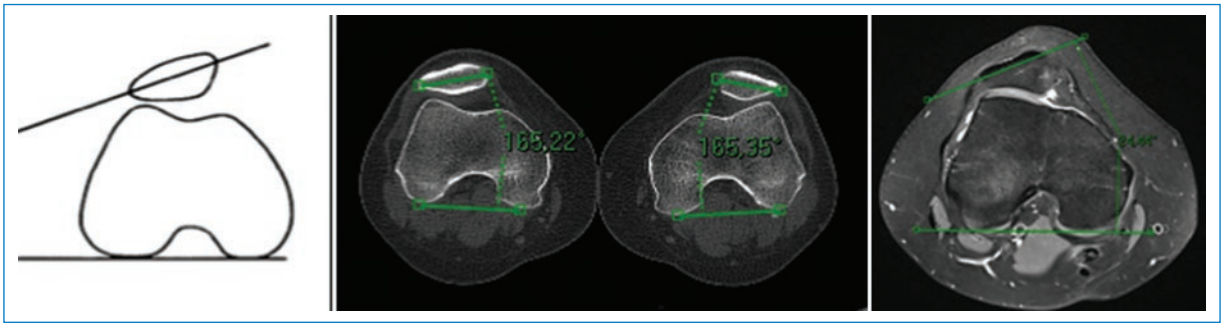


Figura 13. Subluxación patelar (Chhabra). Se trazan dos líneas: la primera en el punto más anterior del cóndilo femoral medial y la segunda en el margen medial de la rótula. La distancia entre estas dos líneas debe ser ≤ 2 mm. Entre 2 y 5 mm: subluxación leve; entre 5 y 10 mm: subluxación moderada; > 10 mm: subluxación grave.

toda su longitud. En pacientes con lateralización acentuada de la rótula se utiliza la variante descrita por Dejour, con sobreposición de cortes sagitales para obtener la medición. Representa el porcentaje de sobreposición de los cartílagos patelar y troclear. Es un método confiable y preciso para determinar la relación articular de la articulación patelofemoral y la altura rotuliana. Se traza una línea por el largo máximo del cartílago rotuliano (LR) y luego una segunda línea en el cartílago troclear en contacto con el rotuliano (LT). El índice patelotroclear sagital corresponde a la relación entre LT y LR

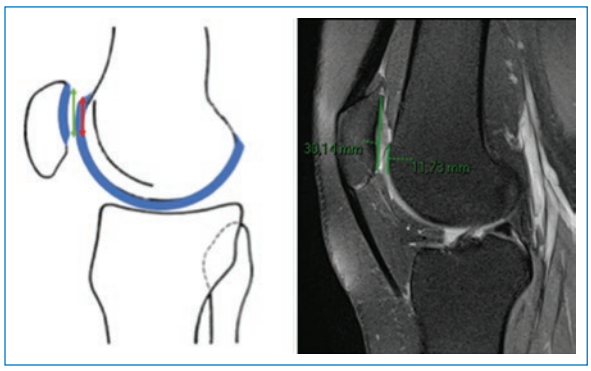


Figura 14. Índice sagital patelotroclear (Biedert/Dejour). Mide la relación entre la longitud máxima del cartílago patelar y la del cartílago de la tróclea superpuesto al cartílago patelar. Valor normal > 32%.

(LT/LR × 100 = %). El valor promedio en pacientes sin sintomatología patelofemoral es del 32%. Por otro lado, si la relación es mayor del 50% se determina rótula baja, y valores menores del 12,5% corresponden a rótula alta.

Factores rotacionales

Para evaluar estas medidas se utiliza la capacidad de la TC y de la RM[53] para realizar superposición de cortes realizados con las rodillas en extensión a distintos niveles.

La AVF es el ángulo formado por una línea que pasa por el eje del cuello femoral-centro de la cabeza y la línea bicondílea posterior (Fig. 15). Se obtiene superponiendo tres cortes axiales: el primero a la altura del borde inferior de la cabeza femoral, el segundo a la altura del cuello femoral y el tercero en el fémur distal donde se visualicen los cóndilos femorales[54]. Puede ser medido en TC o en RM con la rodilla en extensión.

Se traza una línea que conecte el centro del cuello femoral con el centro de la cabeza y se mide su ángulo con respecto a la línea bicondílea posterior en el fémur distal, donde los cóndilos femorales se observan completos[53]. Valor normal: 11° ± 7° (15°)

La TTE es el ángulo formado por la tangente posterior de la epífisis tibial y el eje bimaleolar (Fig. 16). Puede medirse en TC o en RM con la rodilla en extensión, y se obtiene superponiendo dos cortes axiales: uno a la altura de la epífisis tibial proximal y el segundo a la altura del eje bimaleolar.

Se elige una imagen de tibia proximal inmediatamente distal a la articulación femorotibial y proximal a la cabeza del peroné. La segunda imagen, en la tibia distal inmediatamente proximal a la articulación tibioperonea distal trazando una línea de referencia que conecta el centro del pilón tibial con el centro de la incisura fibular en la tibia distal (eje bimaleolar). La TTE es el ángulo formado por la tangente posterior de la epífisis tibial proximal y el eje bimaleolar[53]. Valor normal: 25° ± 7° (35°).

El objetivo del estudio por imágenes es averiguar qué factores anatómicos condicionantes de inestabilidad están presentes en cada paciente en particular. Además, el informe radiológico debe incluir la descripción del estado de los cartílagos y los restantes tejidos blandos.

Nuestro protocolo incluye el estudio radiológico simple con estricto control de calidad en todos los pacientes y como examen de segunda línea la RM. La información obtenida con este protocolo evita el uso de TC en la mayoría de los casos. Aporta, además, la evaluación de cartílagos, retináculos, derrame articular, cuerpos intraarticulares, meniscos, ligamentos cruzados, ligamentos y tendones. Y por otro lado, tiene la ventaja de evitar la irradiacion de los pacientes.

Protocolo de resonancia magnética patelofemoral

En consideración a los datos antes presentados, proponemos un protocolo de estudio con RM que incluye, además de las secuencias habituales, la estimación de factores locales y rotacionales que aportan gran información para la evaluación y la decisión terapéutica en esta patología.

Realizamos el estudio con secuencias potenciadas en T1, DP FS y T2 en los planos axial, coronal y sagital en flexión de 15° (protocolo habitual de RM de rodilla con antena específica). Además, se realizan cortes a nivel de caderas, rodillas y tobillos en extensión de rodilla, utilizando antena flexible de cuerpo, en secuencia T2, ya que permite una mejor definición de las estructuras para la superposición de imágenes y la obtención de mediciones. El resto de las mediciones las realizamos en imágenes en secuencia DP FS.

Se estudian ángulos de:

- AVF: entre cabeza-cuello femoral y eje bicondíleo posterior.
- TTE: entre epífisis proximal de tibia y eje bimaleolar.
- Lateralización de la TTA: superposición entre el surco troclear y la TTA.

Los resultados de las medidas realizadas se muestran en la tabla 1.

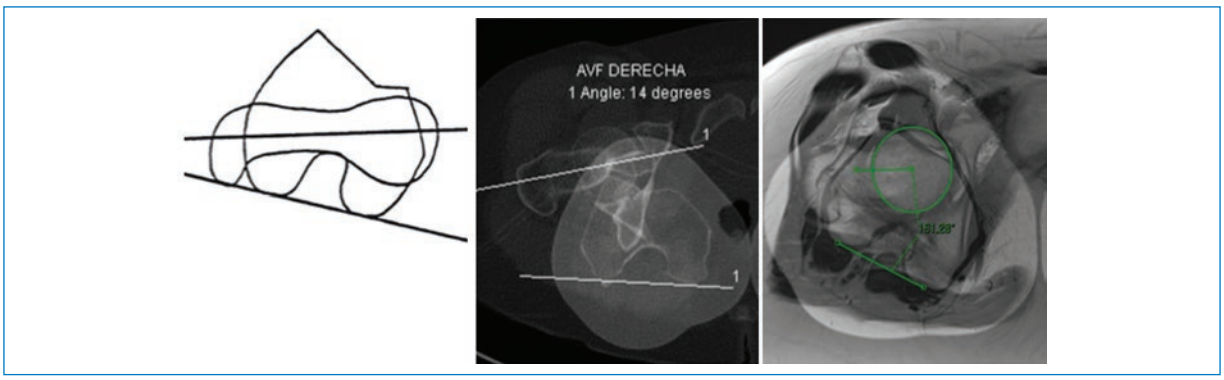


Figura 15. Anteversión femoral. Esquema que muestra la superposición de imágenes axiales en cabeza-cuello femoral y tróclea. Valor normal: 11 ± 7°. A la derecha, ejemplos en TC y RM.

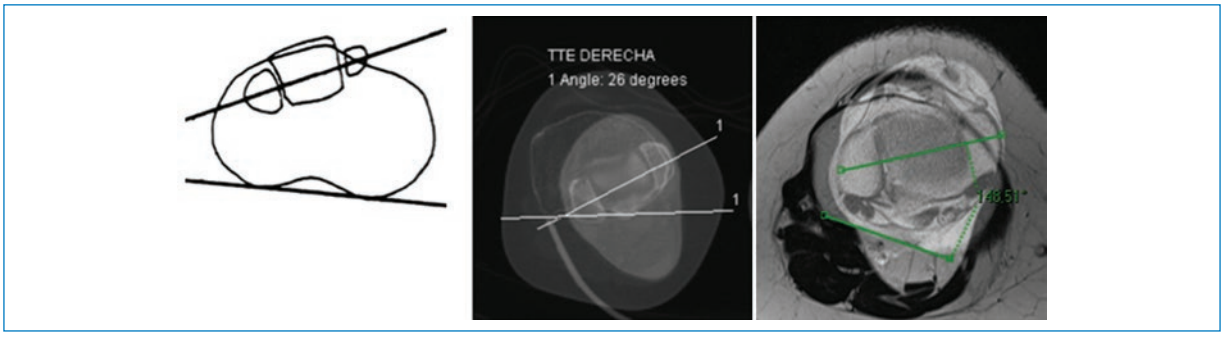


Figura 16. Torsión tibial externa. Esquema que muestra la superposición de imágenes axiales en la tibia proximal y la tibia distal a nivel bimaleolar. Valor normal: 25 ± 7°. A la derecha, ejemplos en TC y RM.

Tabla 1. Resultados de las medidas realizadas

	Posición	Medición	Referencia	
Displasia	Extensión	[<criterio cualitativo>]	A, B, C, D	Dejour
Ángulo troclear	Extensión	[<>]	< 145°	Salzmann
Profundidad troclear	Extensión	[<>]	> 3 mm	Pfirrmann
Tilt patelar externo	Extensión	[<>]	10° ± 5.8° (< 20°)	Dejour
Subluxación patelar	Flexión<20°	[<>]	< 2 mm	Chhabra
Altura patelar	-	[<>]	0,6-1, 3	Caton
Índice sagital patelotroclear	Flexión<20°	[<>]	>32°	Biedert/Dejour
SIT-TAT	Extensión	[<>]	10-15 mm	Dejour
Anteversión femoral	Extensión	[<>]	11° ± 7° (15°)	Dejour
Torsión tibial externa	Extensión	[<>]	25° ± 7° (35°)	Dejour

Conclusiones

La patología de la articulación patelofemoral tiene variadas formas de presentación clínica y es motivo de consulta frecuente en traumatología. Además del examen clínico, el proceso diagnóstico requiere el estudio por imágenes. Existen innumerables

protocolos que incluyen la combinación de distintas herramientas diagnósticas. En este artículo presentamos el protocolo utilizado en nuestra institución en acuerdo con traumatólogos especialistas en rodilla, que incluye Rx simple y RM. La información complementaria obtenida con estos dos exámenes permite averiguar las alteraciones presentes y de esta manera decidir la mejor conducta terapéutica para cada paciente. La RM es, en nuestra opinión, el segundo examen a realizar no solo cuando ha ocurrido una luxación traumática o cuando ya existe daño articular degenerativo, porque permite evaluar adicionalmente la morfología de la tróclea, la altura de la rótula, la medición de la distancia SIT-TAT y el *tilt* patelar, que son factores condicionantes aceptados de inestabilidad. Nuestro protocolo también permite evaluar los factores rotacionales (TTE y AVF) mediante la superposición de imágenes, lo que convierte a la RM en una excelente alternativa en pacientes con inestabilidad crónica, recidivante o episódica.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos al equipo de trabajo del departamento de imágenes de Clínica Las Condes, que nos ha apoyado en la puesta en marcha de este nuevo protocolo.

Financiamiento

Este trabajo fue realizado sin financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. Am J Sports Med. 2002;30:447-56.
2. Grelsamer R. Patellar nomenclature: the Tower of Babel revisited. Clin Orthop Relat Res. 2005;436:60-5.
3. Haim A, Yaniv M, Dekel S, Amir H. Patellofemoral pain syndrome. Clin Orthop Relat Res. 2006;451:223-8.
4. Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain. Clin Orthop Relat Res. 2005;436:100-10.
5. Insall J, Falvo KA, Wise DW. Chondromalacia patellae. A prospective study. J Bone Joint Surg Am. 1976;58:1-8.
6. Jungmann PM, Tham SC, Liebl H, Nevitt MC, McCulloch CE, Lynch J, et al. Association of trochlear dysplasia with degenerative abnormalities in the knee: data from the Osteoarthritis Initiative. Skeletal Radiol. 2013;42:1383-92.
7. Jibri Z, Jamieson P, Rakhra KS, Sampaio ML, Dervin G. Patellar maltracking: an update on the diagnosis and treatment strategies. Insights Imaging. 2019;10:65.
8. Purohit N, Hancock N, Saifuddin A. Surgical management of patellofemoral instability. I. Imaging considerations. Skeletal Radiol. 2019;48:859-69.
9. Miranda E, Muñoz S, Paolinelli P, Astudillo C, Wainer M, Duboy J. Estudio de imágenes de articulación patelofemoral: ¿en qué estamos? Rev Chil Radiol. 2010;16:1-16.
10. Carrión Martín M, Santiago FR, Calvo RP, Alvarez LG. Patellofemoral morphometry in patients with idiopathic patellofemoral pain syndrome. Eur J Radiol. 2010;75:e64-7.
11. Post WR. Clinical assessment of malalignment: does it correlate with the presence of patellofemoral pain? Sports Med Arthrosc. 2001;9:301-5.
12. Thomas S, Rupiper D, Stacy GS. Imaging of the patellofemoral joint. Clin Sports Med. 2014;33:413-36.
13. Mcnally EG. Imaging assessment of anterior knee pain and patellar maltracking. Skeletal Radiol. 2001;30:484-95.
14. Amis AA. Current concepts on anatomy and biomechanics of patellar stability. Sports Med Arthrosc. 2007;15:48-56.
15. Lin YF, Jan MH, Lin DH, Cheng CK. Different effects of femoral and tibial rotation on the different measurements of patella tilting: an axial computed tomography study. J Orthop Surg Res. 2008;3:5-6.
16. Tjoumakaris FP, Forsythe B, Bradley JP. Patellofemoral instability in athletes: treatment via modified Fulkerson osteotomy and lateral release. Am J Sports Med. 2010;38:992-9.
17. Mulford JS, Wakeley CJ, Eldridge JDJ. Assessment and management of chronic patellofemoral instability. J Bone Joint Surg Br. 2007;89:709-16.
18. Donell S. Patellofemoral dysfunction — extensor mechanism malalignment. Current Orthopaedics. 2006;20:103-11.
19. Duerr RA, Chauhan A, Frank DA, Demeo PJ, Akhavan S. An algorithm for diagnosing and treating primary and recurrent patellar instability. JBJS Rev. 2016;4:1-11.
20. Elias D, White L. Imaging of patellofemoral disorders. Clin Radiol. 2004;59:543-57.
21. Taşkiran E, Dinedurga Z, Yağiz A, Uludağ B, Ertekin C, Lök V. Effect of the vastus medialis obliquus on the patellofemoral joint. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1998;6:173-80.
22. Fulkerson JP, Shea KP. Disorders of patellofemoral alignment. J Bone Joint Surg Am. 1990;72:1424-9.
23. Schulz B, Brown M, Ahmad CS. Evaluation and imaging of patellofemoral joint disorders. Operative Techniques in Sports Medicine. 2010;18:68-78.
24. Kujala UM, Osterman K, Kormano M, Nelimarkka O, Hurme M, Taimela S. Patellofemoral relationships in recurrent patellar dislocation. J Bone Joint Surg Br. 1989;71:788-92.
25. Mäenpää H, Lehto MUK. Patellofemoral osteoarthritis after patellar dislocation. Clin Orthop Relat R. 1997;339:156-62.
26. Feller JA, Amis AA, Andrish JT, Arendt EA, Erasmus PJ, Powers CM. Surgical biomechanics of the patellofemoral joint. Arthroscopy. 2007;23:542-53.
27. Colvin AC, West RV. Patellar instability. J Bone Joint Surg Am. 2008;90:2751-62.
28. Purohit N, Hancock N, Saifuddin A. Surgical management of patellofemoral instability part 2: post-operative imaging. Skeletal Radiol. 2019;48:1001-9.
29. Hinckel BB, Arendt EA. Lateral retinaculum lengthening or release. Operative Techniques in Sports Medicine. 2015;23:100-6.
30. Donell S. Patellofemoral dysfunction — extensor mechanism malalignment. Curr Orthopaed. 2006;20:103-11.
31. Fucentese SF, Schöttle PB, Pfirrmann CWA, Romero J. CT changes after trochleoplasty for symptomatic trochlear dysplasia. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2007;15:168-74.
32. Teitge RA. Osteotomy in the treatment of patellofemoral instability. Techniques Knee Surg. 2018;5:2-18.
33. Smith TO, Davies L, Toms AP, Hing CB, Donell ST. The reliability and validity of radiological assessment for patellar instability. A systematic review and meta-analysis. Skeletal Radiol. 2011;40:399-414.

34. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier C. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1994;2:19-26.
35. Merchant AC. Patellofemoral imaging. Clin Orthop Relat Res. 2001;(389):15-21.
36. Murray TF, Dupont JY, Fulkerson JP. Axial and lateral radiographs in evaluating patellofemoral malalignment. Am J Sports Med. 1999;27:580-4.
37. Elias DA, White LM. Imaging of patellofemoral disorders. Clin Radiol. 2004;59:543-57.
38. Fahmy HS, Khater NH, Nasef NM, Nasef NM. Role of MRI in assessment of patello-femoral derangement in patients with anterior knee pain. The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine. 2016;47:1485-92.
39. Pfirrmann CW, Zanetti M, Romero J, Hodler J. Femoral trochlear dysplasia: MR findings. Radiology. 2000;216:858-64.
40. Escala JS, Mellado JM, Olona M, Giné J, Saurí A, Neyret P. Objective patellar instability: MR-based quantitative assessment of potentially associated anatomical features. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2006;14:264-72.
41. Shih YF, Bull AMJ, Amis AA. The cartilaginous and osseous geometry of the femoral trochlear groove. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2004;12:300-6.
42. van Huyssteen AL, Hendrix MRG, Barnett AJ, Wakeley CJ, Eldridge JDJ. Cartilage-bone mismatch in the dysplastic trochlea. Bone Joint J. 2006;88:688-91.
43. Salzmann GM, Weber TS, Spang JT, Imhoff AB, Schöttle PB. Comparison of native axial radiographs with axial MR imaging for determination of the trochlear morphology in patients with trochlear dysplasia. Arch Orthop Traum Suurg. 2010;130:335-40.
44. Carrillon Y, Abidi H, Dejour D, Fantino O, Moyen B, Tran-Minh VA. Patellar instability: assessment on MR images by measuring the lateral trochlear inclination — initial experience. Radiology. 2000;216:582-5.
45. Shabshin N, Schweitzer M, Morrison W, Parker L. MRI criteria for patella alta and baja. Skeletal Radiol. 2004;33:445-50.
46. Mete BD, Gursoy M, Kocyigit H. Magnetic resonance imaging of the patellofemoral joint. Türkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi. 2015;61:261-71.
47. Neyret P, Robinson AHN, Coultre BL, Lapra C, Chambat P. Patellar tendon length — the factor in patellar instability? Knee. 2002;9:3-6.
48. Diederichs G, Issever AS, Scheffler S. MR imaging of patellar instability: injury patterns and assessment of risk factors. Radiographics. 2010;30:961-81.
49. Schoettle PB, Zanetti M, Seifert B, Pfirrmann CW, Fucentese SF, Romero J. The tibial tuberosity–trochlear groove distance; a comparative study between CT and MRI scanning. Knee. 2006;13:26-31.
50. Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. A systematised MRI approach to evaluating the patellofemoral joint. Skeletal Radiol. 2010;40:375-87.
51. Biedert RM, Albrecht S. The patellotrochlear index: a new index for assessing patellar height. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2006;14:707-12.
52. Dejour D, Ferrua P, Ntagiopoulos PG, Radier C, Hulet C, Rémy F, et al. The introduction of a new MRI index to evaluate sagittal patellofemoral engagement. Orthop Traumatol Surg Res. 2013;99 (8 Suppl):S391-8.
53. Schneider B, Laubenberger J, Jemlich S, Groene K, Weber HM, Langer M. Measurement of femoral antetorsion and tibial torsion by magnetic resonance imaging. Br J Radiol. 1997;70:575-9.
54. Sutter R, Dietrich TJ, Zingg PO, Pfirrmann CWA. Assessment of femoral antetorsion with MRI: comparison of oblique measurements to standard transverse measurements. AJR Am J Roentgenol. 2015;205:130-5.

REVISTA CHILENA DE RADIOLOGÍA

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Revisión de las principales cirugías digestivas bajas y sus cambios anatómicos esperables en tomografía computada. Una guía para el radiólogo. Parte II

Review of the main lower digestive surgeries and their expected anatomical changes in computed tomography. A guide for the radiologist. Part II

Ignacio Maldonado-Schoijet[1], Deborah Feldman-Fuentes[2], René Sáez-Morales[2], Ricardo Villalón-Cortés[3] y Cristian Varela-Ubilla[1]*

[1]Departamento de Imágenes, Clínica Dávila, Santiago; [2]Departamento de Radiología, Facultad de Medicina, Universidad Mayor, Clínica Dávila, Santiago; [3]Departamento de Cirugía Coloproctológica, Clínica Dávila, Hospital de Carabineros de Chile, Santiago. Chile

Resumen

La evaluación por imágenes de los pacientes operados suele ser un desafío para el residente y el radiólogo general, en especial, en aquellas cirugías complejas, en que la anatomía normal suele alterarse. El adecuado conocimiento anatómico y la familiarización con las técnicas quirúrgicas de las cirugías digestivas bajas más frecuentes, permiten al radiólogo reconocer los cambios anatómicos posquirúrgicos normales (esperables), logrando una adecuada interpretación de los hallazgos en la tomografía computada (TC), mejorando notablemente la sensibilidad y el rendimiento para pesquisar la recidiva tumoral y definir su ubicación, el estudio de extensión tumoral y la búsqueda de posibles complicaciones, ya sean abscesos, perforación, peritonitis, isquemia, obstrucción intestinal, etc., que permitirán guiar el tratamiento. El objetivo de esta revisión es recordar las diferentes técnicas quirúrgicas en cirugías digestivas bajas y su correlato anatomo-radiológico en la TC.

Palabras clave: *Ileostomía. Colostomía. Colectomía. Anastomosis ileoanal. Resección abdominoperineal.*

Abstract

The imaging evaluation of postoperated patients is often a challenge for the resident and the general radiologist, especially in those complex surgeries, in which the normal anatomy is usually altered. Adequate anatomical knowledge and familiarization with the surgical techniques of the most frequent lower digestive surgeries allow the radiologist to recognize the normal postsurgical anatomical changes (expected), achieving an adequate interpretation of the findings in computed tomography (CT), notably improving sensitivity and the performance to search for tumor recurrence and define its location, study of tumor extension and search for possible complications, such as abscesses, perforation, peritonitis, ischemia, intestinal obstruction, etc. that will guide the treatment. The objective of this review is to recall the different surgical techniques in lower digestive surgeries and their anatomical-radiological correlation in CT.

Keywords: *Ileostomy. Colostomy. Colectomy. Ileal pouch anal anastomosis. Abdominoperineal resection.*

Correspondencia:
*Ignacio Maldonado-Schoijet
E-mail: imschoijet@gmail.com

Fecha de recepción: 27-11-2021
Fecha de aceptación: 10-01-2022
DOI: 10.24875/RCHRAD.21000020

Disponible en internet: 06-04-2022
Rev Chil Radiol. 2022;28(1):27-37
www.resochradi.com

0717-9308 / © 2022 Sociedad Chilena de Radiología. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

En respuesta al incremento en la incidencia de las patologías neoplásicas e inflamatorias intestinales bajas, se han desarrollado nuevas técnicas quirúrgicas, permitiendo aumentar la sobrevida y mejorar la calidad de vida de los pacientes, en particular en el ámbito oncológico.

El cáncer colorrectal es una patología de alta prevalencia en todo el mundo, en especial en los países desarrollados, con una incidencia en aumento. En comparación con otras neoplasias gastrointestinales, ésta es una afección tratable y con potencial curativo.

La técnica quirúrgica dependerá de múltiples factores, entre ellos la extensión y la preservación del esfínter anal del paciente. Una eventual ostomía definitiva o transitoria será decisión del cirujano, dependiendo de cada caso.

La tomografía computada (TC), por su alta resolución axial y su capacidad multiplanar en la evaluación de las estructuras en el abdomen y en la pelvis, con tiempos de adquisición cada vez más cortos, es la técnica de elección al estudiar pacientes con sospecha de complicaciones posquirúrgicas y en el control oncológico.

Esta revisión tiene por objetivo describir brevemente las diferentes técnicas quirúrgicas de patologías habituales intestinales bajas, con énfasis en los cambios anatómicos posquirúrgicos esperables en la TC, con el fin de facilitar y mejorar una adecuada evaluación y una correcta interpretación de las imágenes.

La clasificación de las principales técnicas quirúrgicas colorrectales, así como sus subclasificaciones, se muestran en la tabla 1.

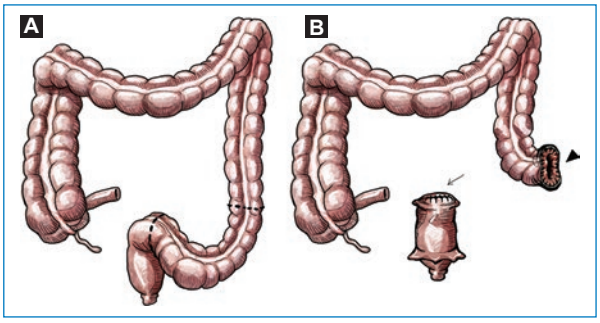


Figura 1. Ilustración de la técnica de Hartmann. **A:** colon sigmoides (espacio entre líneas discontinuas). **B:** colectomía distal con colostomía abocada en flanco izquierdo (punta de flecha). Sutura de muñón rectal (flecha).

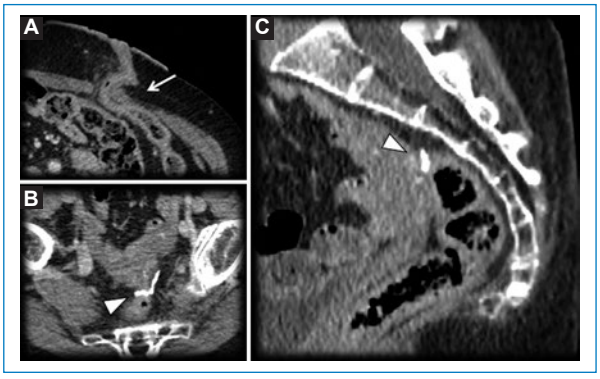


Figura 2. Paciente de sexo femenino, de 50 años. Antecedente de diverticulitis de colon sigmoides complicada. Técnica de Hartmann. TC en fase venosa. **A y B:** cortes axiales. **C:** MPR sagital. **A:** colostomía abocada en flanco izquierdo (flecha). **B y C:** sutura de muñón rectal (punta de flecha).

Resecciones segmentarias colorrectales

Resección segmentaria de colon (colectomía)

La colectomía es la resección quirúrgica de un segmento del colon. Existen distintos tipos de colectomía, dependiendo del segmento a resecar.

Las indicaciones son patología benigna y maligna de colon, como adenocarcinoma de colon, enfermedades inflamatorias intestinales, sangrado incoercible, enfermedad diverticular complicada, vólvulos, etc. Aquí trataremos las más frecuentes[1].

Operación de Hartmann o tipo Hartmann

Indicada en patologías no neoplásicas, con preferencia en peritonitis purulenta y estercorácea, diverticulitis complicada, perforación de sigmoides traumática o atraumática, y en patología neoplásica obstructiva con compromiso de colon distal o de sigmoides.

Esta técnica es la preferida en pacientes con alto riesgo de dehiscencia de anastomosis o riesgo de peritonitis y sepsis posterior a anastomosis primaria[2-4].

Consiste en la resección del segmento de colon enfermo (colectomía distal o sigmoidectomía) sin la realización de anastomosis de los segmentos intestinales. Es necesario hacer una colostomía terminal y cerrar el muñón rectal. Cuando se reseca el sigmoides se denomina operación de Hartmann; si es otro segmento de colon, se denomina operación tipo Hartmann.

Este procedimiento puede reintervenirse para la reconstitución del tránsito posterior a 6 meses[2-5] (Figs. 1 y 2).

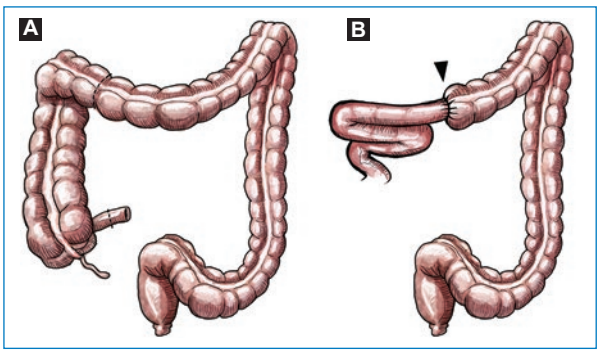


Figura 3. Ilustración de la técnica de hemicolectomía derecha con anastomosis ileocólica. **A:** ciego, colon ascendente, ángulo hepático del colon y segmento proximal del colon transverso (espacio entre líneas discontinuas). **B:** resección de válvula íleocecal, ciego, colon ascendente, ángulo hepático del colon y un segmento del colon transverso con anastomosis ileocólica (punta de flecha).

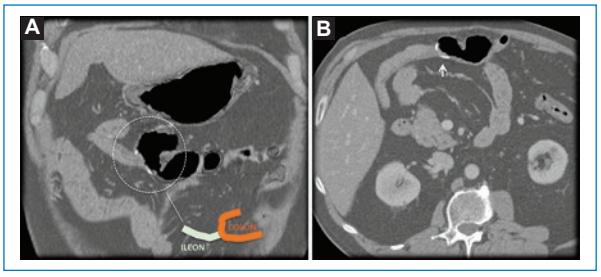


Figura 4. Paciente de sexo masculino, de 62 años. Antecedente de neoplasia de colon ascendente. Técnica de hemicolectomía derecha con anastomosis iliotransverso. TC en fase venosa. **A:** MPR coronal volumen *rendering*. **B:** corte axial. **A y B:** anastomosis término-lateral (íleon-colon). Nótese la ausencia de hemicolon derecho.

Hemicolectomía derecha (colectomía derecha segmentaria) con anastomosis ileocólica

Consiste en la resección del ciego, el colon ascendente, el ángulo hepático del colon, el segmento del colon transverso y los últimos 15-20 cm de intestino delgado. Se realiza una anastomosis ileocólica. Una variante es la hemicolectomía derecha extendida o ampliada, que consiste en una resección más amplia del colon transverso, próxima al ángulo esplénico del colon, que suele emplearse en neoplasias que comprometan este último nivel o en el caso de lesiones sincrónicas en el colon derecho. Las reconstrucciones segmentarias poscirugía pueden ser de tres tipos: término-terminal, término-lateral o latero-lateral[1-6] (Figs. 3 a 5).

Tabla 1. Clasificación de las principales cirugías colorrectales

Tipo de cirugía	Subclasificación
I. Resección segmentaria colorrectal	A. Resección segmentaria de colon o colectomía: – Operación de Hartmann o tipo Hartmann – Hemicolectomía derecha (colectomía derecha segmentaria) – Hemicolectomía izquierda (colectomía izquierda segmentaria) *Verdadera, izquierda alta e izquierda baja* B. Resección segmentaria de recto: – Resección anterior de recto (RAR) – Resección anterior baja (RAB) – Resección anterior ultrabaja (RAUB) – Resección anterior ultrabaja interesfinteriana (RAUBIE) C. Resección abdominoperineal o cirugía de Miles
II. Resección no segmentaria colorrectal	A. Proctocolectomía y anastomosis íleo-anal (Reservorio en J)
III. Ostomías	A. Colostomías: – Colostomía en cabo terminal u operación tipo Hartmann – Colostomía en doble cabo – Colostomía en asa B. Ileostomías: – Ileostomía en asa

Hemicolectomía izquierda (colectomía izquierda segmentaria) con anastomosis colorrectal

Existen tres tipos[6]:

– Verdadera: resección de todo el colon izquierdo desde el tercio izquierdo del colon transverso hasta la unión rectosigmoidea (Fig. 6A).
– Izquierda alta: resección desde el tercio izquierdo del colon transverso y todo el colon descendente, sin resecar el sigmoides (Fig. 6B).
– Izquierda baja o sigmoidectomía: (Fig. 6C y Fig. 7): resección del colon sigmoides.

Resección segmentaria del recto

El recto es la porción distal del tubo digestivo y mide unos 15 cm de largo (medido desde la unión del margen anorrectal con la línea pubococcígea inferior). Tiene dos segmentos: uno intraperitoneal y otro extraperitoneal. El extraperitoneal se relaciona con el aparato esfinteriano. La resección de recto se realiza habitualmente para tratar patología neoplásica, siendo el límite distal de esta resección el que determina el nombre de la técnica realizada[2,3,7].

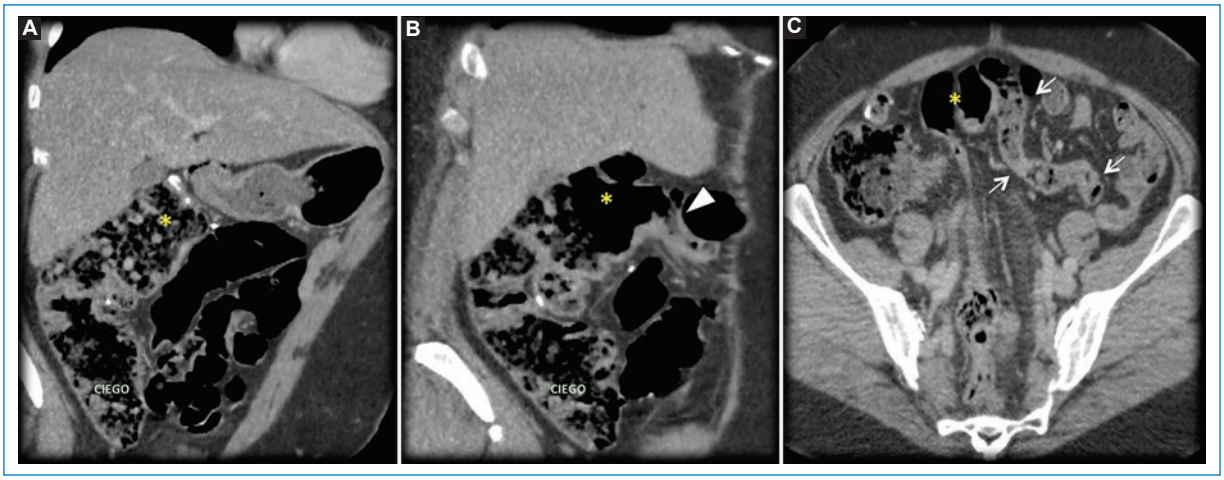


Figura 5. Paciente de 53 años. Antecedente de neoplasia de colon derecha con compromiso del colon transverso. Variante de la técnica de hemicolectomía derecha ampliada (colectomía parcial con resección completa del colon transverso, no se hizo anastomosis ileocólica y se preservó parte del colon derecho). TC en fase venosa.
A y B: MPR curvo coronal. **C:** MPR curvo axial. **A, B y C:** muñón del ángulo hepático del colon con clips quirúrgicos (asterisco). **B:** anastomosis colocólica término-lateral (punta de flecha). **C:** asa de colon descendente ascendida al muñón del ángulo hepático (flechas).

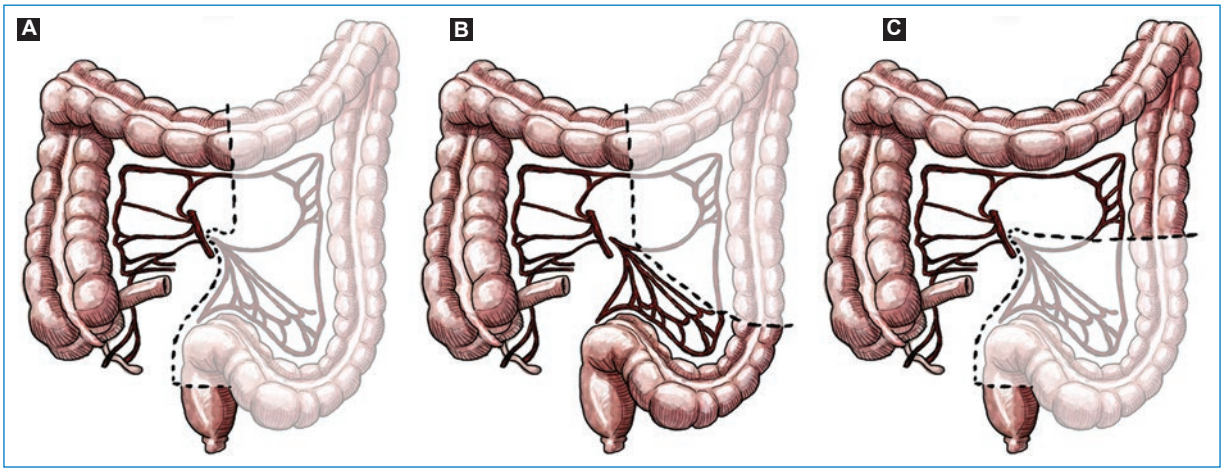


Figura 6. Ilustración de la técnica de hemicolectomía izquierda (colectomía izquierda segmentaria) con anastomosis colorrectal. **A:** verdadera. **B:** izquierda alta. **C:** izquierda baja.

Los tipos de resección de recto[2,3,7] son (Fig. 8):

- Resección anterior de recto: la sección distal es a nivel del recto intraperitoneal (sobre la reflexión peritoneal). Se emplea en neoplasias de la unión rectosigmoidea y de recto superior.
- Resección anterior baja: la sección distal es a nivel del recto extraperitoneal (bajo la reflexión peritoneal, pero sobre el aparato esfinteriano), que incluye escisión total del mesorrecto para resección de tumores de recto medio-inferior.
- Resección anterior ultrabaja: la sección distal es a nivel del músculo elevador del ano (sin seccionar el esfínter). Se emplea en tumores del recto medio-inferior sin compromiso del esfínter.
- Resección anterior ultrabaja interesfinteriana: la resección distal es a nivel del aparato esfinteriano, cuando existe compromiso neoplásico del esfínter. Puede ser parcial a nivel de la línea dentada, subtotal o total.

Consiste en la resección rectosigmoidea sin disección perineal (preservación del esfínter), con posterior

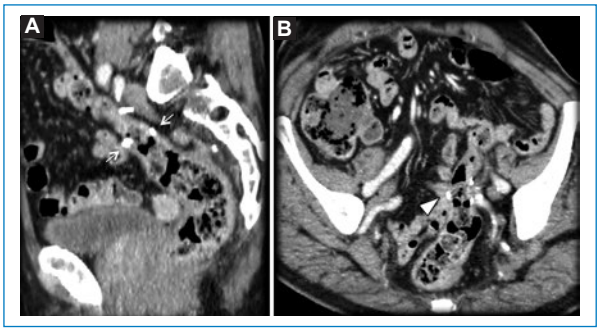


Figura 7. Paciente de sexo masculino, de 48 años. Antecedente de neoplasia de colon sigmoides. Técnica de hemicolectomía izquierda baja (resección del sigmoides) con anastomosis colorrectal término-terminal. TC en fase venosa. **A:** MPR sagital oblicuo. **B:** MPR axial oblicuo. **A y B:** sitio de la anastomosis colorrectal término-terminal (flechas y punta de flecha).

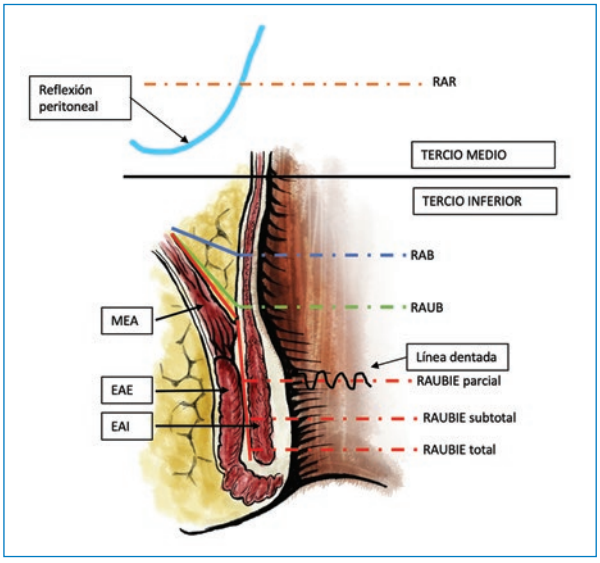


Figura 8. Ilustración de la clasificación de las resecciones de recto.

EAE: esfínter anal externo; EAI: esfínter anal interno; MEA: músculo elevador del ano; RAB: resección anterior baja; RAR: resección anterior de recto; RAUB: resección anterior ultrabaja; RAUBIE: RAUB interesfinteriana. (Adaptada de ref. 7).

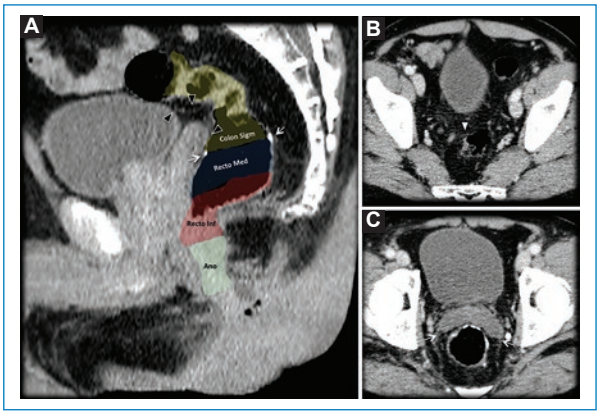


Figura 9. Paciente de sexo masculino, de 65 años. Antecedente de neoplasia de recto-sigmoides. Técnica de resección anterior de recto. TC en fase venosa. **A:** MPR sagital. **B y C:** cortes axiales. **A:** reflexión peritoneal anteroinferior (punta de flecha). Sitio de la anastomosis entre el recto medio peritonizado y el colon sigmoides a nivel de la reflexión peritoneal anteroinferior (flechas). **B:** reflexión peritoneal anteroinferior (punta de flecha). **C:** plano de la anastomosis entre el recto medio (peritonizado) y el sigmoides, bajo la reflexión peritoneal (flechas).

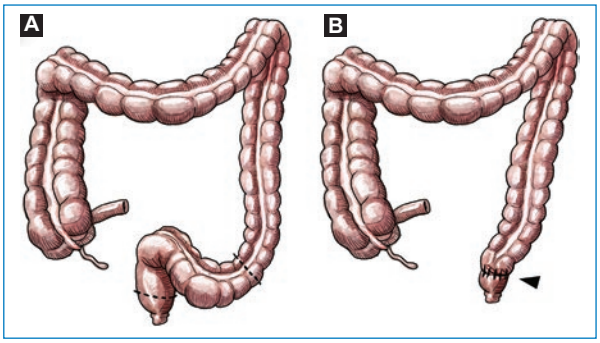


Figura 10. Ilustración de la técnica de resección anterior baja. **A:** recto medio-superior y colon sigmoides distal (espacio entre líneas discontinuas). **B:** resección de recto medio-superior y colon sigmoides con anastomosis de recto inferior y sigmoides (punta de flecha).

anastomosis del colon proximal con el recto remanente o, si es ultrabaja, con el ano. Lo anterior, excluye la resección anterior ultrabaja interesfinteriana, en la que la resección es a nivel del aparato interesfinteriano.

La más utilizada es la resección anterior baja, acompañada de resección total mesorrectal. Posterior a esto, se procede a la anastomosis término-terminal de los extremos del sigmoides y el recto. En los cambios posquirúrgicos, el espacio presacro suele ensancharse y el recto se desplaza 2 cm hacia anterior[2,3,7] (Figs. 8 a 12).

Resección abdominoperineal o cirugía de Miles

La resección abdominoperineal fue descrita por Miles. Es la técnica de elección en las neoplasias del tercio inferior del recto (menos de 8 cm de la línea pectínea)

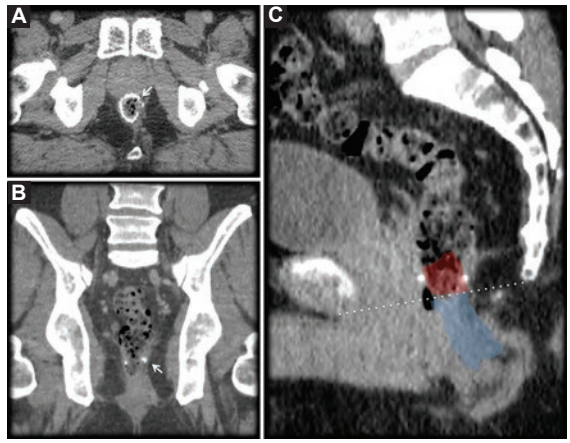


Figura 11. Paciente de sexo masculino, de 60 años. Antecedente de neoplasia de recto alto tratada con radioterapia y quimioterapia neoadyuvante, con respuesta favorable. Técnica de resección anterior baja. TC en fase venosa. **A:** corte axial. **B:** MPR coronal. **C:** MPR sagital. **A y B:** línea de sutura de recto inferior-sigmoides (flecha). **C:** remanente de recto inferior (segmento en rojo) y canal anal (segmento en azul). Línea pubococcígea inferior, que representa el plano de la unión del margen anorrectal (línea discontinua).

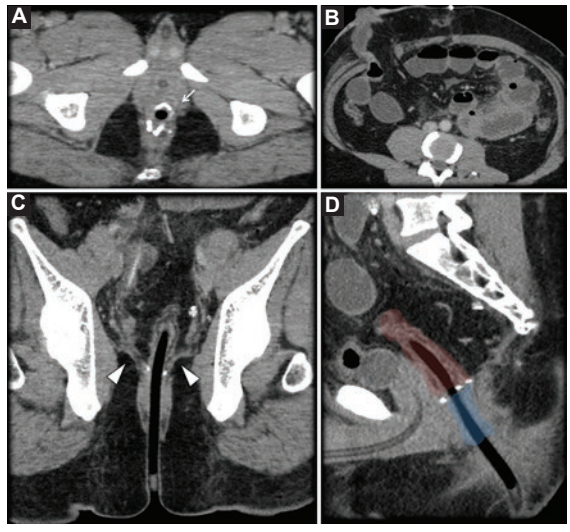


Figura 12. Paciente de sexo masculino, de 68 años. Antecedente de neoplasia rectal medio-alta con ileostomía de protección y sonda rectal Petzel. Técnica de resección anterior de recto ultrabaja. TC en fase venosa. Corte axial en el plano de sutura **A:** MPR coronal. **B:** plano del músculo elevador del ano. **C:** corte axial. **D:** MPR sagital. Canal del ano (segmento en azul). **A:** sutura de anastomosis de colon y mínimo remante de recto inferior (flecha). **B:** músculo elevador del ano (puntas de flecha). **C:** ileostomía de protección en el flanco derecho. **D:** sonda rectal Petzel. Sutura entre el colon sigmoides descendido y mínimo remanente del recto inferior.

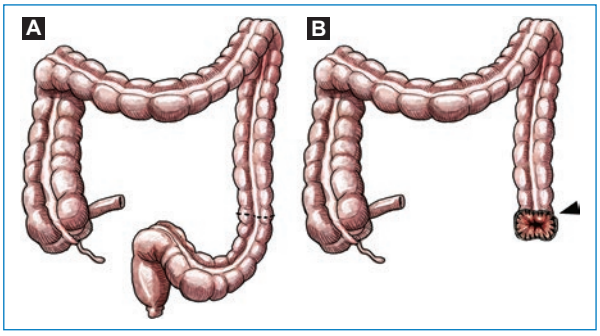


Figura 13. Ilustración de la técnica de resección abdominoperineal o cirugía de Miles. **A:** colon sigmoides, recto completo y ano (espacio entre el ano y la línea discontinua). **B:** resección de colon sigmoides, recto completo y ano, con colostomía abocada en el flanco izquierdo (punta de flecha).

con compromiso esfinteriano y las neoplasias malignas anales. Además, es de utilidad en complicaciones anorrectales de enfermedades inflamatorias intestinales, como la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn[2,3,8].

La técnica consiste en la resección en bloque de una porción del colon sigmoides, el recto completo y el ano, con abordaje por vía abdominal y perineal. La cirugía requiere la creación de una colostomía en cabo terminal permanente, usualmente al lado izquierdo del abdomen a través del músculo recto abdominal, y el cierre primario del periné.

Existe reposicionamiento de órganos pelvianos. La vejiga, las vesículas seminales y el intestino delgado se desplazan hacia posterior, hacia el espacio precoccígeo, al igual que el útero en las mujeres.

En el contexto de los cambios posquirúrgicos suele aparecer una masa de atenuación de partes blandas, que representa fibrosis posquirúrgica o tejido de granulación posquirúrgica[2,3,5,8] (Figs. 13 y 14).

Resecciones no segmentarias colorrectales

Proctocolectomía y anastomosis ileoanal (reservorio en J)

Sus principales indicaciones son el tratamiento definitivo de la colitis ulcerosa, la poliposis adenomatosa familiar, el cáncer de colon múltiple y el síndrome de Lynch[3].

Esta técnica está contraindicada en la enfermedad de Crohn debido a la posibilidad de recurrencia en el *pouch* ileal[3].

Figura 14. Paciente de sexo femenino, de 62 años. Antecedente de neoplasia de recto con compromiso esfinteriano. Técnica de resección abdominoperineal o cirugía de Miles. TC en fase venosa. **A:** MPR sagital. **B:** MPR coronal. **C:** MPR sagital oblicua. **A y B:** resección de recto inferior y canal anal (flecha recta negra). **A:** útero desplazado hacia posterior (asterisco). **C:** colostomía abocada en el flanco izquierdo (flecha).

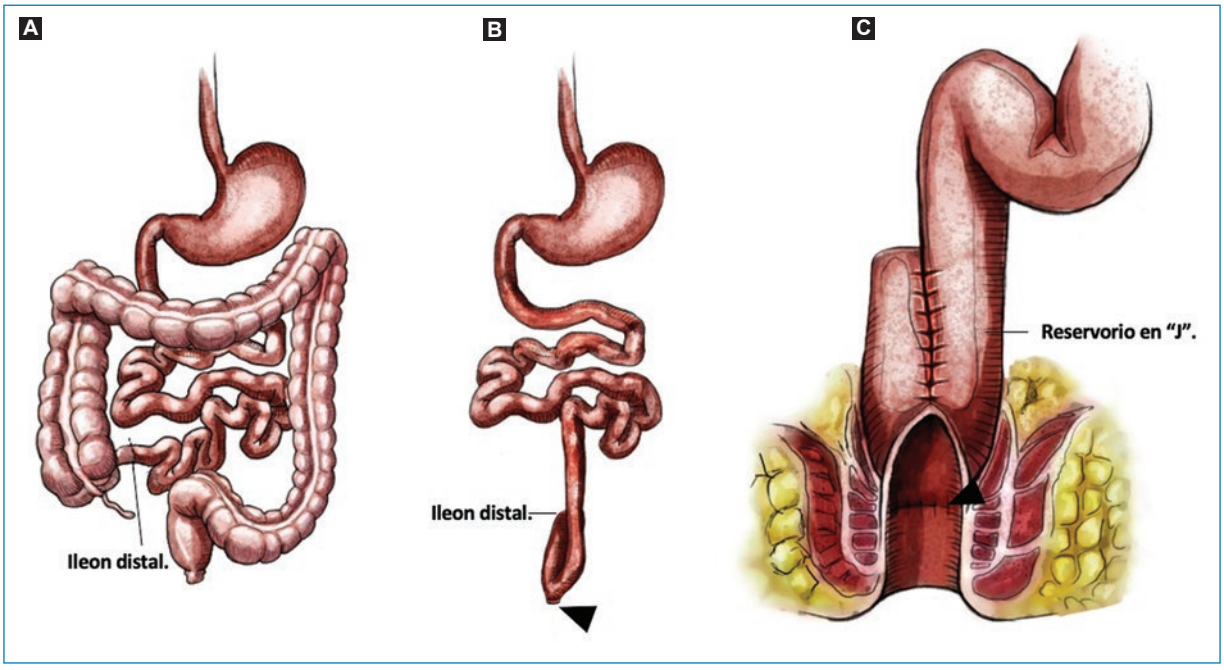


Figura 15. Ilustración de la técnica de proctocolectomía y anastomosis ileoanal (reservorio en J). **A:** íleon distal (línea discontinua). **B y C:** resección completa de colon y recto con anastomosis ileoanal en forma de reservorio en J (punta de flecha).

El procedimiento consiste en la resección completa o total de colon y el recto, con creación de un *pouch* ileal y posterior anastomosis ileoanal con ileostomía protectora. El *pouch* ileal puede ser de cuatro tipos según su forma: J, S, W y H. El reservorio en J es el más frecuente debido a la menor complejidad de su técnica.

El reservorio o *pouch* ileal se construye con una anastomosis enteroentérica latero-lateral, la cual debe

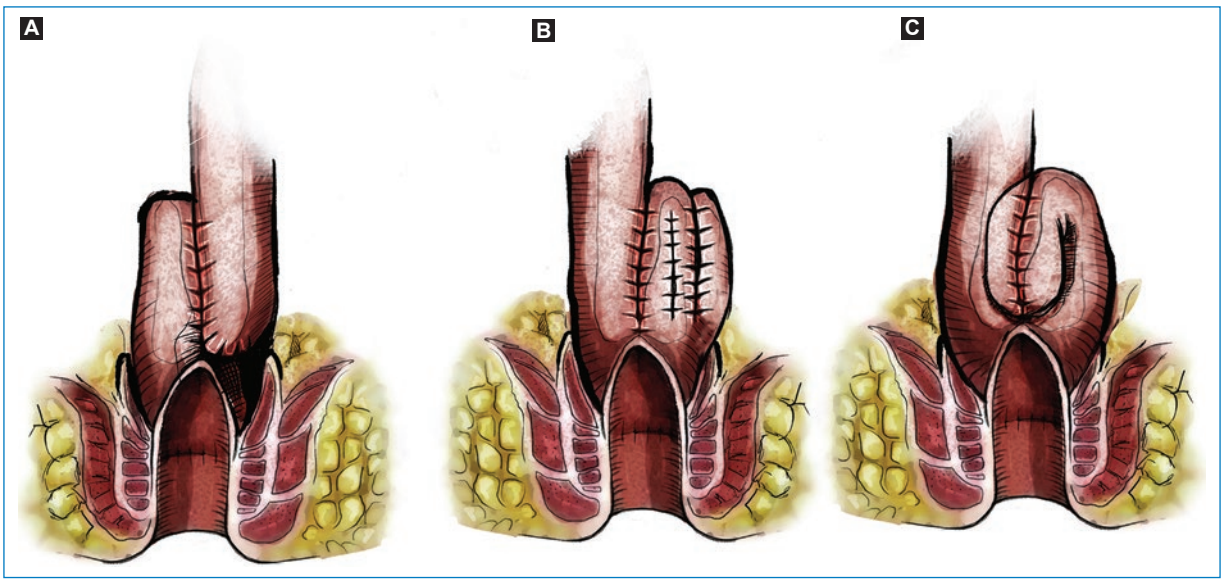


Figura 16. Ilustración de variantes de anastomosis ileoanal. **A:** reservorio ileoanal latero-lateral. **B:** reservorio ileoanal en W. **C:** reservorio ileoanal en S.

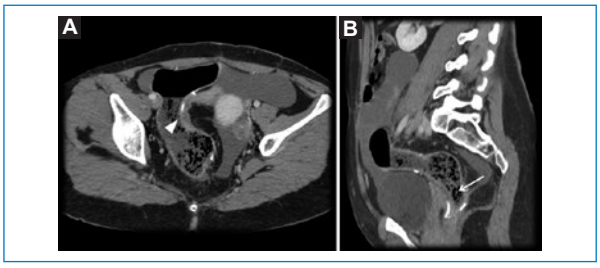


Figura 17. Paciente de sexo femenino, de 52 años. Antecedente de colitis ulcerosa con mala respuesta al tratamiento. Técnica de colectomía total con anastomosis ileoanal tipo reservorio ileal en J. TC en fase venosa. **A:** MPR axial oblicuo. **B:** MPR sagital. **A:** anastomosis enteroentérica para reservorio (punta de flecha). **B:** reservorio ileoanal (flecha). Nótese la ausencia de colon y de recto completo.

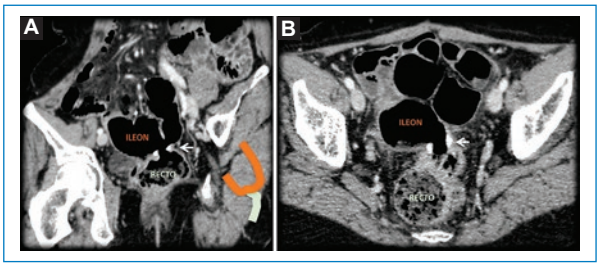


Figura 18. Paciente de sexo femenino, de 63 años. Antecedente de neoplasia de colon operada, con lesiones sincrónicas en colon sigmoides y transverso. Técnica de colectomía total con preservación de recto, con anastomosis ileorrectal término-lateral. TC en fase venosa. **A:** MPR coronal-oblicuo. **B:** corte axial. **A y B:** resección de colon completo con anastomosis ileorrectal término-lateral (flecha).

tener una longitud de 15 cm desde la válvula ileocecal hacia el pubis con el fin de garantizar una capacidad volumétrica adecuada[3,9-13] (Figs. 15 a 18).

Ostomías

Una ostomía es el abocamiento del lumen intestinal a la pared abdominal. De acuerdo con el segmento exteriorizado recibe diferentes nombres; por ejemplo, si es colon se denomina colostomía, y si es íleon se denomina ileostomía. Puede ser temporal o definitiva[14-17].

Las colostomías suelen abocarse en la fosa iliaca izquierda y las ileostomías en la fosa iliaca derecha.

La función principal de la ostomía es la derivación del contenido intestinal, ya sea para la descompresión distal en el caso de una obstrucción, o porque no hay posibilidad de realizar una anastomosis segura del tracto digestivo, o para la protección de una anastomosis digestiva distal. También puede usarse para proteger un segmento intestinal afectado por una enfermedad, o por resección o falla del aparato esfinteriano anal[14-17].

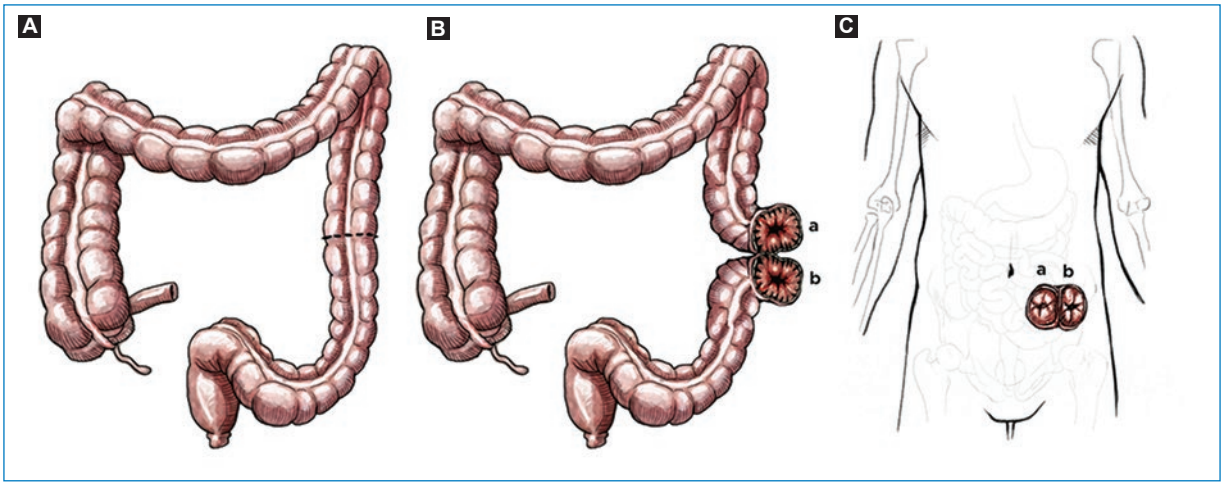


Figura 19. Ilustración de la técnica de colostomía en escopeta o doble estoma abocado en la fosa iliaca izquierda. **A:** tercio medio del colon descendente (línea discontinua). **B y C:** estoma para descarga de heces correspondiente al asa proximal (a) y estoma de asa distal para fístula mucosa (b).

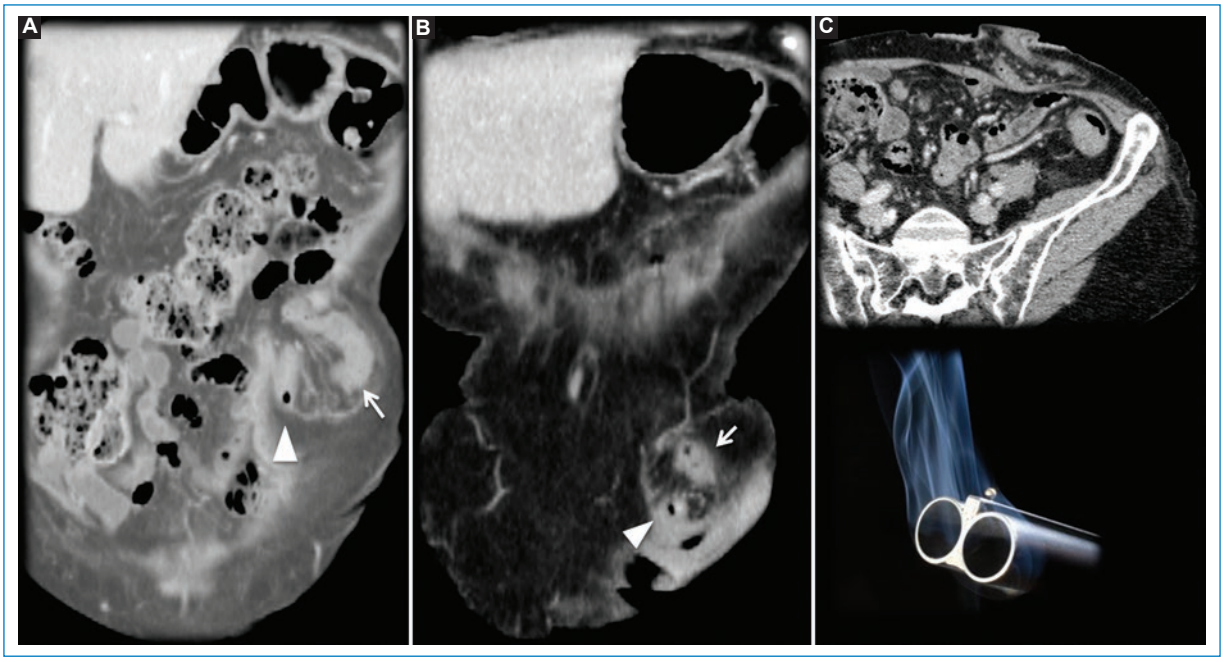


Figura 20. Paciente de sexo masculino, de 70 años. Antecedente de neoplasia de colon en etapa IV, en tratamiento con quimioterapia paliativa. Técnica de colostomía en escopeta o doble cañón abocada en la fosa iliaca izquierda definitiva. TC en fase venosa. **A y B:** MPR coronal. **C:** corte axial. **A y B:** asa proximal correspondiente a un estoma para descarga de heces (flecha) y estoma de asa distal para fístula mucosa (punta de flecha). **C:** colostomía de doble cañón abocada en la fosa iliaca izquierda.

Habitualmente se crean en emergencias quirúrgicas y en cirugías electivas. Se realizan en patología coloproctológica tanto benigna como maligna; por ejemplo, en la enfermedad inflamatoria intestinal, la enfermedad diverticular del colon, la perforación intestinal, la colitis isquémica, la colitis por radiación, la incontinencia fecal, la sepsis perianal, las fístulas rectovaginales y el carcinoma colorrectal[14].

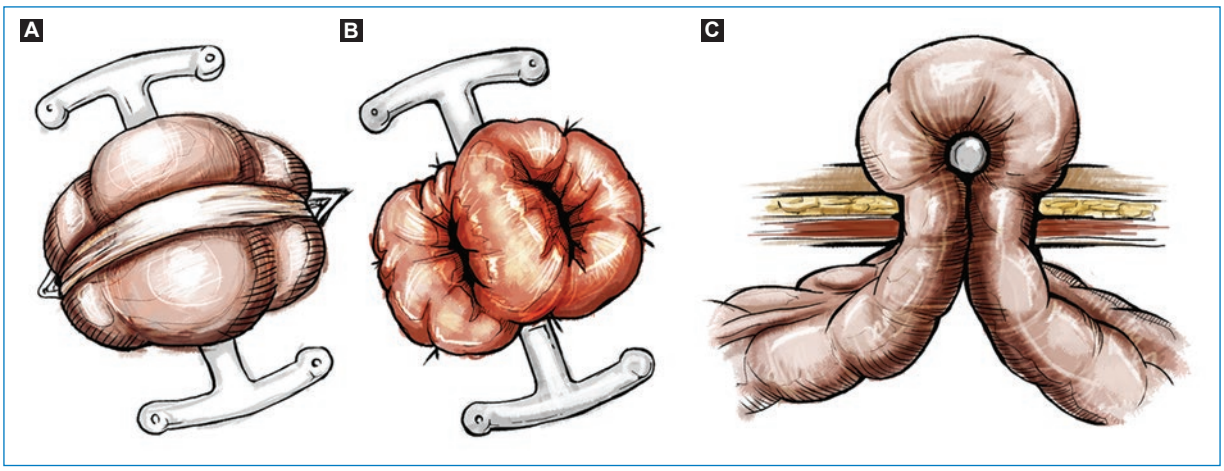


Figura 21. Ilustración de la técnica de colostomía en asa. **A y C:** exteriorización de asas de colon y colocación de varilla en ventana avascular mesocólica. **B:** abertura de colostomía longitudinal o transversal. La varilla se retira a los 7-10 días de posoperatorio.

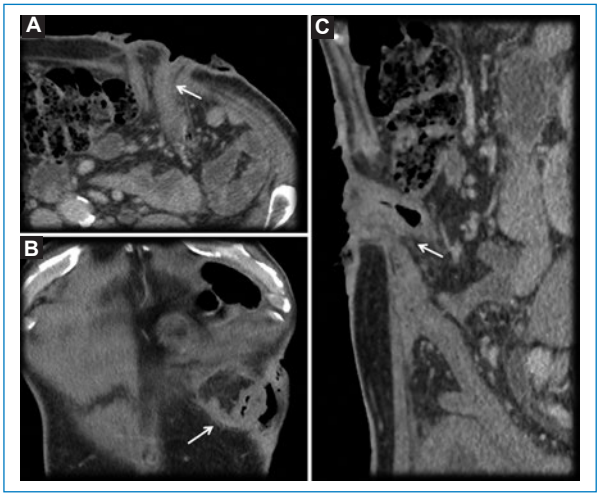


Figura 22. Paciente de sexo masculino, de 59 años. Antecedente de neoplasia avanzada de recto. Técnica de colostomía en asa. TC en fase venosa. **A:** corte axial. **B:** MPR coronal. **C:** MPR sagital. **A, B y C:** colostomía en asa abocada en el flanco izquierdo (flechas).

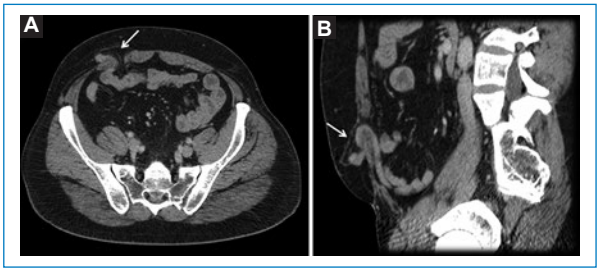


Figura 23. Paciente de sexo femenino, de 50 años. Antecedente de proctocolectomía. TC en fase venosa. **A:** corte axial. **B:** MPR sagital. **A y B:** ileostomía abocada en la fosa iliaca derecha.

Colostomías

Colostomía en un cabo terminal u operación tipo Hartmann

Se ha descrito en el apartado «Resección segmentaria de colon (colectomía)".

Colostomía en doble cabo

Esta técnica tiene dos ostomías: una que es la colostomía terminal (por donde sale el contenido intestinal) y otra que es una fístula mucosa (no tiene salida de contenido intestinal y tiene como función descomprimir el segmento distal a ella).

En este tipo de colostomía hay una discontinuidad del tubo digestivo y la pared intestinal de ambas ostomías está separada, a diferencia de una colostomía en asa, en la que no se secciona la pared intestinal. Estos dos cabos pueden quedar exteriorizados a la pared abdominal juntos en una misma incisión (en cañón de escopeta) o quedar separados en distintas localizaciones (Fig. 19).

La técnica consiste en la extracción de un asa de colon y su mesenterio a la superficie de la pared abdominal a través del músculo recto abdominal. Se crean un asa aferente (proximal) y un asa eferente (distal), que se exteriorizan en un sitio de la pared abdominal, normalmente en la fosa iliaca izquierda[2,14-17] (Figs. 19 y 20).

Colostomía en asa

En este tipo de colostomía se mantiene la continuidad del tubo digestivo. La pared intestinal de ambas ostomías se mantiene unida por su pared posterior[2,14-17] (Figs. 21 y 22).

Ileostomía en asa

Es la exteriorización de un segmento de íleon a través de la pared abdominal, frecuentemente avocado en la fosa iliaca derecha. Al igual que la colostomía, puede realizarse de manera terminal o en asa[2,14].

La mayoría están indicadas en proctocolectomía en la enfermedad inflamatoria intestinal crónica o en la poliposis familiar[2,14].

Se extrae un asa de íleon a la superficie de la pared abdominal a través del músculo recto abdominal. Se crean un asa aferente (proximal) y un asa eferente (distal), que se exteriorizan en un solo sitio en la pared abdominal[2,14]. El extremo distal atraviesa las fascias de la pared abdominal anterior y protruye entre 1 y 1,5 cm en la superficie cutánea. En el periodo posquirúrgico precoz es esperable reconocer un engrosamiento mural difuso de la ileostomía secundario al edema submucoso y pequeñas burbujas de gas (Fig. 23).

Conclusiones

Dado el creciente aumento de la patología neoplásica, así como de la patología inflamatoria del colon y del intestino delgado, se ha incrementado el número de procedimientos quirúrgicos y en consecuencia el de sus complicaciones no deseadas.

La TC es la modalidad de elección en el seguimiento de los pacientes posquirúrgicos, sobre todo en el posoperatorio temprano para la detección de complicaciones agudas y en el tardío para el control de la recidiva tumoral. Por lo anterior, es de suma importancia estar familiarizados con los hallazgos posquirúrgicos habituales o esperables en la TC para realizar un diagnóstico certero.

Financiamiento

No existen fuentes de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en la realización de este trabajo.

Bibliografía

1. Venara A, Barbieux J, Lermite E. Oclusión cólica por cáncer. EMC - Técnicas Qirúrgicas del Aparato Digestivo. 2018;34:1-8.
2. Crovari F, Manzor M. Manual de patología quirúrgica. Santiago, Chile: Ediciones UC; 2014.
3. Weinstein S, Osei-Bonsu S, Aslam R, Yee J. Multidetector CT of the postoperative colon: review of normal appearances and common complications. Radiographics. 2013;33:515-32.
4. Cherukuri R, Levine M, Maki D, Rubesin S, Laufer I, Rosato E. Hartmann's pouch: radiographic evaluation of postoperative findings. AJR Am J Roentgenol. 1998;171:1577-82.
5. Zissin R, Gayer G. Postoperative anatomic and pathologic findings at CT following colonic resection. Semin Ultrasound CT MR. 2004;25:222-38.
6. Lasser P. Generalidades de la extirpación quirúrgica de los cánceres de colon. Problemas técnicos generales y estrategia terapéutica. EMC - Técnicas Quirúrgicas del Aparato Digestivo. 2006;22:1-13.
7. Carrillo K, Abedrapo M, Azolas R. Técnicas quirúrgicas para preservación de esfínter en cáncer de recto bajo: revisión histórica y estado actual. Rev Chil Cir. 2018;70:178-84.
8. Bannura G. ELAPE: rol actual en el tratamiento del cáncer de recto bajo. Rev Chil Cir. 2020;72:144-9.
9. Zárate A, Zúñiga A, Pinedo G, López F, Molina M, Viviani P. Reservorio ileal con anastomosis reservorio anal por colitis ulcerosa: complicaciones y resultados funcionales a largo plazo. Rev Med Chile. 2008;136:467-74.
10. Pemberton J, Kelly K, Beart R, Dozois R, Wolff B, Iltrup M. Heal pouch-anal anastomosis for chronic ulcerative colitis: long-term results. Ann Surg. 1987;206:504-13.
11. Michelassi F, Hurst R. Restorative proctocolectomy with J-pouch ileoanal anastomosis. Arch Surg. 2000;135:347-53.
12. Couchard A, Panis Y, Alves A, Mariani P, Valleur P. Técnicas de anastomosis ileoanales con reservorio. EMC - Técnicas Quirúrgicas del Aparato Digestivo. 2005;21:1-13.
13. Beyer-Berjot L, Berdah S. Tratamiento quirúrgico de las enfermedades inflamatorias intestinales crónicas: rectocolitis ulcerohemorrágica. EMC - Técnicas Quirúrgicas del Aparato Digestivo. 2015;31:1-21.
14. Thibaudeau E, Brachet D, Vénara A, Arnaud J-P. Colostomías. EMC - Técnicas Quirúrgicas del Aparato Digestivo. 2012;28:1-13.
15. Martin ST, Vogel J. Intestinal stomas: indications, management, and complications. Adv Surg. 2012;46:19-49.
16. Terrone D, Lepanto L, Billiard J, Olivié D, Murphy-Lavallée J, Vanderbroucke F, et al. A primer to common major gastrointestinal post-surgical anatomy on CT — a pictorial review. Insights Imaging. 2011;2:631-8.
17. Tonolini M. A closer look at the stoma: multimodal imaging of patients with ileostomies and colostomies. Insights Imaging. 2019;10:41.

REVISTA CHILENA DE RADIOLOGÍA

PERMANYER

Check for updates

CASO CLÍNICO

Angiomiolipoma renal incidental como causa de trombosis de la vena renal y de la vena cava inferior

Incidental renal angiomyolipoma as a cause of thrombosis of the renal vein and inferior vena cava

Francisca Escalona, Laura L. Acosta, María I. Gómez, Jorge Garín y Félix Serrano*

Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Regional Universitario de Málaga, Málaga, España

Resumen

El angiomiolipoma es el tumor mesenquimal benigno más frecuente del riñón. Suele tener una cantidad variable de vasos sanguíneos, músculo liso y tejido adiposo, y por lo general es un hallazgo incidental. Algunas de sus raras complicaciones son la invasión de los ganglios linfáticos, la diseminación vascular a través de la vena cava inferior y, más excepcional aún, el desarrollo de embolia grasa. Presentamos dos casos con diseminación vascular a través de la vena renal extendiéndose hasta la vena cava inferior, uno de ellos con embolia grasa asociada. La diseminación vascular y la embolia grasa son complicaciones raras, pero conocidas, de los angiomiolipomas; una vez que aparecen, el tratamiento siempre será quirúrgico, aunque el paciente se encuentre totalmente asintomático.

Palabras clave: *Angiomiolipoma. Trombosis tumoral. Vena renal. Vena cava inferior.*

Abstract

Renal angiomyolipoma is the most common benign neoplasm with mesenchymal origin, is composed of a variable amount of vascular, smooth muscle, and fat elements. Usually is an incidental finding on images. Complications like lymphatic and vascular spread are rare, but even more rare is fat embolism. We presented two cases of patients with vascular invasion through the renal vein to the inferior cava vein, one of them with fat embolism. Vascular invasion and fat embolism are rare, but known complications of renal angiomyolipoma. The management in these cases is always a chirurgic approach, even if the patient is totally asymptomatic.

Keywords: *Angiomyolipoma. Tumor thrombosis. Renal vein. Inferior vena cava.*

Introducción

El angiomiolipoma renal (AML) es una neoplasia benigna de origen mesenquimal compuesta por tejido adiposo, músculo liso y vasos sanguíneos dismórficos. Representa entre el 1% y el 3% de los tumores renales, siendo la mayoría de presentación esporádica, y un pequeño porcentaje se engloban en cuadros sindrómicos como la esclerosis tuberosa. Aparece más frecuentemente en mujeres entre la cuarta y la sexta décadas de la vida.

Aunque lo más frecuente es que sean asintomáticos, cuando los AML adquieren un tamaño > 4 cm pueden complicarse con rotura o sangrado. Asimismo, un

Correspondencia:
*Francisca Escalona
E-mail: paquitaescape@gmail.com

Fecha de recepción: 23-09-2021
Fecha de aceptación: 30-01-2022
DOI: 10.24875/RCHRAD.21000006

Disponible en internet: 06-04-2022
Rev Chil Radiol. 2022;28(1):38-41
www.resochradi.com

0717-9308 / © 2022 Sociedad Chilena de Radiología. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

pequeño porcentaje pueden manifestar un comportamiento agresivo y originar una gran masa tumoral con signos de necrosis y componente infiltrativo, llegando a originar invasión local y trombosando la vena renal e incluso la vena cava.

Caso 1

Varón de 67 años, sin antecedentes relevantes, que acude a la consulta de digestivo por un cuadro clínico de 1 mes de evolución con dolor en el flanco izquierdo, asociado a episodios de diarrea y estreñimiento de forma intermitente. Se realiza una ecografía abdominal que identifica una masa hiperecogénica en el riñón derecho en relación con AML. Se completa el estudio con una tomografía computarizada de abdomen, que confirma la presencia de una masa con grasa macroscópica, asociando una trombosis tumoral que se extiende desde la vena renal hasta la vena cava inferior (Fig. 1).

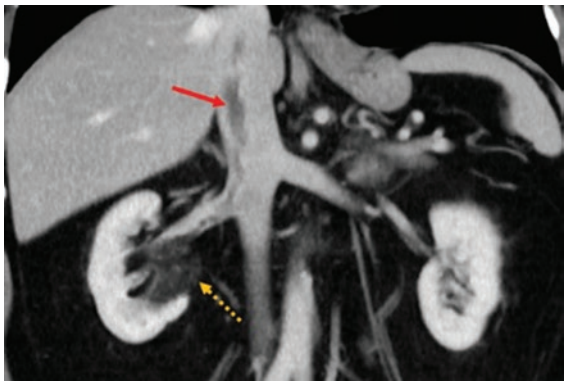


Figura 1. Tomografía computarizada de abdomen con contraste intravenoso. Reconstrucción multiplanar en el plano coronal. Trombo tumoral que compromete la vena renal derecha y se extiende a la vena cava inferior (flecha). Angiomiolipoma (flecha discontinua).

Caso 2

Mujer de 39 años, sin antecedentes patológicos de importancia, que acude a urgencias por dolor de tipo pleurítico izquierdo que ha ido aumentando en intensidad; se acompaña de sensación febril y hemoptisis, e ingresa en el hospital con sospecha de neumonía. Se completa el estudio con tomografía computarizada de tórax que identifica un trombo con densidad grasa en la arteria lobar inferior izquierda, y que asocia una consolidación periférica en lóbulo inferior izquierdo (LII) en relación con infarto pulmonar (Fig. 2). En los cortes de hemiabdomen superior se visualiza una masa de densidad grasa en el riñón izquierdo, con un trombo tumoral en la vena renal izquierda con extensión a la VCI (Fig. 3). Se realizó nefrectomía con trombectomía de la VCI y cavorrafia.

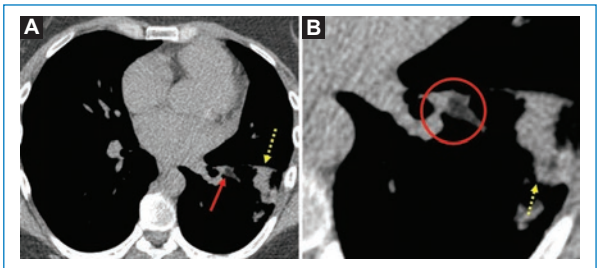


Figura 2. Tomografía computarizada de tórax sin contraste intravenoso. **A:** proyección axial. **B:** imagen ampliada. Defecto de repleción con densidad grasa en una rama segmentaria de la arteria lobar inferior izquierda (flecha y círculo), con infarto pulmonar asociado (flecha discontinua).

Discusión

El AML es el tumor mesenquimal benigno más frecuente del riñón. En general, contiene una proporción variable de vasos sanguíneos, músculo liso y tejido adiposo. No obstante, existe una variante epitelioide que no contiene grasa macroscópica y que presenta riesgo de malignización[1]. Aparece de forma esporádica en un 80-90% de los casos, si bien en el 10-20% se asocia a esclerosis tuberosa y linfangioleiomiomatosis[2,3].

En cuanto a la imagen, suele observarse como una lesión parenquimatosa renal que presenta grasa macroscópica. Sin embargo, hasta un 5% no presentan grasa (se denominan AML pobres en grasa) y su diagnóstico es más complejo.

Como ya se ha mencionado, el AML es una afección benigna y no suele mostrar signos de invasión locorregional ni enfermedad a distancia. Así, la invasión vascular de la vena renal y de la VCI que se evidencian en los casos presentados es extremadamente rara, existiendo en la literatura menos de 100 casos publicados[4].

Se han descrito ciertos factores asociados a la invasión vascular. Entre ellos, destacan la localización central y en el riñón derecho, debido a una menor longitud de la vena renal derecha[5], y el gran tamaño, con una media de 9,5 cm en un estudio de 26 pacientes publicado por Manjurul Islam et al[6].

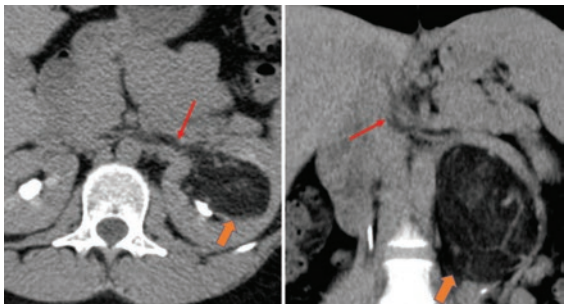


Figura 3. Tomografía computarizada de abdomen en fase excretora. Angiomiolipoma (flechas gruesas) con trombosis tumoral que se extiende de la vena renal a la vena cava inferior (flechas finas).

Debido a que el AML presenta grasa macroscópica en la mayor parte de los casos, el principal diagnóstico diferencial se establece con el liposarcoma de bajo grado[2,7].

Radiológicamente, existen varios rasgos que pueden ayudar a diferenciarlos. El más importante es el origen de la lesión: el AML tiene su origen en el parénquima renal, de modo que aunque muestre un crecimiento exofítico suele asociar un defecto parenquimatoso, mientras que el liposarcoma de bajo grado, al originarse en la grasa perirrenal, desplaza el riñón sin que se observen defectos en el parénquima[7]. La vascularización de la lesión, aunque de menor relevancia, es otro hallazgo fundamental para distinguirlos. El AML suele mostrar una vascularización importante, con vasos de calibre aumentado (de hecho, una de las complicaciones más frecuentes es la hemorragia), mientras que el liposarcoma de bajo grado no suele presentar vascularización prominente[7]. Por último, la multiplicidad de lesiones es altamente sugestiva de AML, ya sea como parte del complejo de esclerosis tuberosa o en ausencia de la enfermedad[7].

De forma global, los AML se tratan si tienen un tamaño > 4 cm. Si bien la invasión vascular (como ocurrió en los casos presentados) no implica malignidad ni metástasis, si existe siempre está indicado el tratamiento independientemente del tamaño[2,3]. El tratamiento suele ser quirúrgico mediante nefrectomía, aunque también se puede plantear radiofrecuencia (RF) o crioablación en AML pequeños y de lento crecimiento[8].

Además, se debe colocar un filtro de VCI previo a la nefrectomía[8], o un catéter con balón en la VCI durante la cirugía[6], para evitar la embolia grasa. Por último, en cuanto a esta, muy pocos casos han sido publicados, y todavía es más excepcional que la invasión de la vena renal y la VCI. De forma general, el síndrome de embolia grasa se produce en pacientes con fracturas de huesos largos y se diagnostica clínicamente, ya que visualizar el émbolo graso en la arteria pulmonar, como en uno de los casos que se presentan, es muy infrecuente[8].

Conclusiones

El AML es la lesión incidental y el tumor benigno más frecuente del riñón. Típicamente se caracteriza por presentar grasa macroscópica, aunque existen variantes pobres en grasa mucho menos frecuentes. En general no presenta invasión locorregional ni metástasis a distancia; sin embargo, aunque en pocos casos, están descritas complicaciones vasculares como la trombosis de la vena renal y de la VCI, y la embolia grasa, como en los casos aquí presentados. El tratamiento de los AML que asocian estas complicaciones es quirúrgico.

Financiamiento

Este trabajo no obtuvo ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Katabathina V, Vikram R, Nagar A, Tamboli P, Menias C, Prasad S. Mesenchymal neoplasms of the kidney in adults: Imaging spectrum with radiologic-pathologic correlation. Radiographics. 2010;30:1525-40.

2. Frago P, Arias Camisón C, Gil Sanz M, Allué López M, Gonzalvo Ibarra A, Plaza Mas L, et al. Controversies related to epithelioid variant of renal angiomyolipoma: a review of the literature. Urology. 2006;67:843-6.
3. Idilman I, Vesnic S, Cil B, Peynircioglu B. Giant renal artery pseudoaneurysm caused by rupture of renal angiomyolipoma following pregnancy: endovascular treatment and review of the literature. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2014;25:385-9.
4. Yarmish G, DiPoce J. Aggressive angiomyolipoma with renal vein thrombosis and pulmonary fat embolus. Radiology. 2013;269:615-8.
5. LeGout J, Bailey R, Bolan C, Bowman A, Chen F, Cernigliaro J, et al. Multimodality imaging of abdominopelvic tumors with venous invasion. Radiographics. 2020;40:2098-116.
6. Park B. Renal angomyolipoma: radiologic classification and imaging features according to the amount of fat. AJR Am J Roentgenol. 2017;209:826-35.
7. Sandstro C, Pugsley J, Mitsumori L. Renal angiomyolipoma with nontraumatic pulmonary fat embolus. AJR Am J Roentgenol. 2009;192:275-6.
8. Celik S, Kocaay A, Sevim Y, Cetinkaya O, Dusunceli Atman E, Alacayir I. Renal angiomyolipoma with caval extension and pulmonary fat embolism. Medicine (Baltimore). 2015;94:1078.
9. Harris K, Hatem E, Maroun R, Seminara D, Maniatis T. A renal angiomyolipoma with extension to the renal vein and asymptomatic fat pulmonary embolism. Ther Adv Respir Dis. 2014;8:133-5.
10. Islam A, Ehara T, Kato H, Hayama M, Kashiwabara T, Nishizawa O. Angiomyolipoma of kidney involving the inferior vena cava. Int J Urol. 2004;11:897-902.
11. Israel GM, Bosniak MA, Slywotzky CM, Rosen RJ. CT differentiation of large exophytic renal angiomyolipomas and perirenal liposarcomas. AJR Am J Roentgenol. 2002;179:769-73.

REVISTA CHILENA DE RADIOLOGÍA

PERMANYER

Check for updates

CASO CLÍNICO

Tráfico de drogas y *body packing*, serie de casos y breve revisión: la experiencia de una tarde

Drug traffic and body packing, case series report and a brief review: The experience of one evening

Joaquín Aracena-Aravena, Camilo Vargas-Gajardo y María V. De la Maza-Soto*

Departamento de Radiología, Hospital Regional de Antofagasta, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile

Resumen

El uso de contenedores intracorpóreos es un método frecuente para el tráfico de drogas, particularmente en regiones del extremo norte de nuestro país, cercanas a las fronteras. Nuestro objetivo es evaluar las características radiológicas del *body packing* que se presenta en nuestro hospital, utilizando una cohorte retrospectiva ocurrida en una sola tarde. Es importante tener conocimiento de estos signos que, aunque a veces sutiles, pueden tener importantes implicancias dado lo apremiante clínicamente del diagnóstico, así como su relevancia médico-legal.

Palabras clave: *Body packing. Cocaína. Contrabando. Tráfico de drogas. Radiografía abdominal.*

Abstract

Body packing is a frequent method for drug trafficking, particularly in regions of the extreme north, close to borders. Our objective is to evaluate the radiological characteristics of the body packing in our hospital, using a retrospective cohort that occurred in a single afternoon. It is important to be aware of these signs, which, although sometimes subtle, can have important implications given the urgency of the diagnosis, as well as its medicolegal relevance.

Keywords: *Body packers. Cocaine. Smuggling. Drug trafficking. Abdominal radiography.*

Introducción

Los contenedores intracorpóreos o *body packing* se refieren al método con el que una persona oculta internamente drogas o medicamentos, ya sea en el tracto gastrointestinal o en otras cavidades. Fue descrito por primera vez en 1973, en un paciente con obstrucción intestinal 2 semanas después de ingerir un condón con hachís[1].

Más recientemente, las drogas, en especial la heroína y la cocaína, son empaquetadas en condones, papel de celofán, látex o cápsulas, y son ingeridas o introducidas por vía rectal o vaginal para ser transportadas por las «mulas», término con el que se designa coloquialmente a quienes serán nuestros pacientes[2,3]. Tras la ingesta utilizan agentes constipantes, como difenoxilato o loperamida, para extender el tiempo de viaje, que puede ser de 24 horas a semanas[4]. Todo esto, con el fin de traspasar los pasos fronterizos sin ser reconocidos e ingresar la droga a otros países.

En Chile, el Norte Grande es una región con 1337 km de área fronteriza y dos triples fronteras (Chile-Perú-Bolivia y Chile-Bolivia-Argentina), y una geografía mezcla

Correspondencia:
*Camilo Vargas-Gajardo
E-mail: Bcvargas@uc.cl

Fecha de recepción: 20-10-2021
Fecha de aceptación: 10-01-2022
DOI: 10.24875/RCHRAD.21000011

Disponible en internet: 06-04-2022
Rev Chil Radiol. 2022;28(1):42-45
www.resochradi.com

0717-9308 / © 2019 Sociedad Chilena de Radiología. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

entre desierto y altiplano, con zonas aisladas que facilitan el movimiento clandestino. Además, sus núcleos urbanos principales son portuarios, como Arica, Iquique y Antofagasta. Esto vuelve a la región nortina un atractivo centro de acopio y distribución de drogas para el resto del país, y también de exportación para otros lados del mundo[5].

Como se ha visto en otras experiencias, es para estos territorios limítrofes, e incluso para centros sanitarios cercanos a ellos, un motivo de consulta no poco frecuente[6].

Clínicamente se han descrito distintas manifestaciones, como toxicidad aguda por drogas, obstrucción intestinal en personas en custodia por personal de policía fronteriza[7]. Es en este contexto donde las pruebas de imagen son clave en el diagnóstico, el tratamiento oportuno y las implicancias médico-legales pertinentes e ineludibles.

El objetivo de este reporte es proveer de herramientas imagenológicas básicas para el médico que se vea enfrentado a estos desafíos, e ilustrar, mediante los casos vistos en nuestro hospital, las formas de presentación más comunes del *body packing* en nuestra región.

Reporte de casos

En este artículo se presentan tres pacientes que realizaron *body packing* por ingesta. Todos eran varones, de nacionalidad chilena y extranjera, con edades comprendidas entre 20 y 45 años. Estas personas viajaban en un grupo de aproximadamente 20 personas en un camión, por lo que, al ser controlados por la policía local, se les realizó, como protocolo, una evaluación médica para el descarte de contrabando de drogas. La detección de ellas se logró mediante técnicas imagenológicas. Posteriormente fueron trasladados por el departamento antinarcóticos, de acuerdo con el protocolo local y la legislación vigente. Todos expulsaron por vía digestiva el contenido intraabdominal, sin presentar complicaciones durante su estancia hospitalaria.

Discusión

La evaluación por radiografía simple de abdomen es comúnmente utilizada como cribado para confirmar la existencia de cuerpos extraños internos. La literatura, sin embargo, es variada en cuanto a la sensibilidad de esta técnica, encontrándose reportes que le atribuyen valores de sensibilidad que fluctúan entre el 77% y el 90%[8], por lo que resulta una herramienta de moderada efectividad. Es necesario, además, considerar que la sensibilidad de la técnica está influida por factores como el tipo y la pureza de las drogas, el material del empaque, el tamaño y el número de paquetes ingeridos, y la experiencia del lector.

Más aún, las nuevas técnicas suponen un desafío extra: la cocaína líquida es empaquetada de tal manera que sus características morfológicas y de densidad la hacen maleable, adaptándose a los contornos del colon, y es más difícil de detectar en estudios radiográficos simples[9].

No obstante, hay algunos signos que se han descrito como sugestivos de objetos extraños intraabdominales. El primero de ellos es el más evidente, y por ello patognomónico; se denomina el signo «tic-tac» y describe la presencia de múltiples cuerpos extraños homogéneos radioopacos de forma ovalada o redonda, con un borde nítido y una interfaz clara entre el aire y la sustancia en la radiografía simple de abdomen[6]. Este signo, como fue observado en el paciente n.º 1, se condice con los hallazgos en la tomografía (Fig. 1), donde se puede ver claramente el contenido radioopaco ovalado en el marco intestinal. Hay que ser acucioso en la búsqueda de los cuerpos extraños, puesto que pueden estar apiñados y ser evidentes en la ampolla rectal, o pueden estar apenas visibles en la cámara gástrica, como en el paciente n.º 2 (Fig. 2)[10].

Ahora bien, resulta en especial llamativo el paciente n.º 3, cuya radiografía inicial mostró principalmente distensión de las asas intestinales gruesas, con niveles hidroaéreos a nivel del colon ascendente y una opacidad irregular en el colon descendente, intercalada con lucencias aéreas. No se observó en forma directa un cuerpo extraño, pero la sospecha fue alta, por lo que se le realizó una tomografía. En esta última quedó de manifiesto un cuerpo extraño de extensas dimensiones, ocupando el marco colónico casi por completo, con irregularidad en sus contornos, presentado el signo del «jigsaw» o rompecabezas (Fig. 3), que ha sido reportado en la literatura y que se origina como producto de láminas de aire intestinal entre el empaquetado y el mesenterio[11], visible en la tomografía, que viene siendo el método de referencia para la detección de cuerpos extraños, con una sensibilidad y una especificidad del 100% y el 94%, respectivamente[12]. Con esta quedarían de manifiesto tanto la extensión como la densidad del material presuntamente ilícito, que varía dependiendo del estado sólido o líquido. Mientras la densidad del material sólido empaquetado fluctúa entre 700 y 2500 UH, la densidad de la cocaína líquida

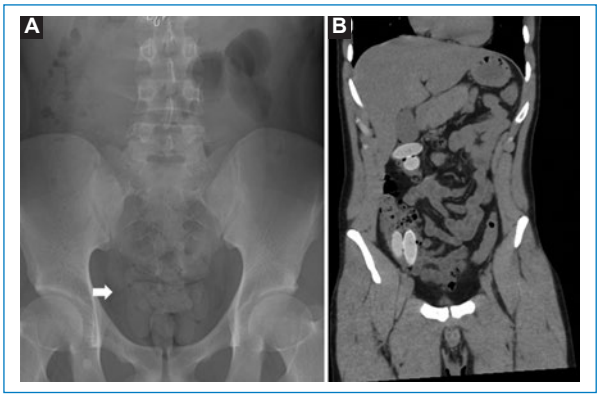


Figura 1. Paciente n.º 1. **A:** en la radiografía simple de abdomen es visible el signo de «tic-tac», que describe la presencia de múltiples cuerpos extraños homogéneos radioopacos de forma ovalada o redonda con un borde nítido y una interfaz clara con el aire (flecha). **B:** representación de los contenedores radioopacos de la radiografía, visibles en la tomografía computarizada al interior del marco intestinal.

Figura 2. La radiografía simple de abdomen del paciente n.º 2 muestra la presencia de cápsulas radioopacas en relación con la burbuja gástrica (flecha), de igual manera en relación a la fosa ilíaca derecha y a nivel pelviano.

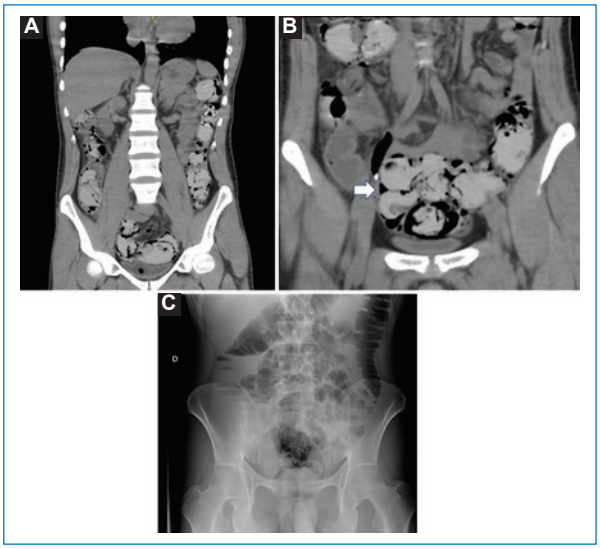


Figura 3. Paciente n.º 3. **A:** radiografía simple de abdomen que muestra distensión del marco colónico con presencia de niveles hidroaéreos en el flanco derecho. A nivel de la pelvis, particularmente en la ampolla rectal, se proyecta contenido opaco, difícil de definir. **B:** la tomografía computada de abdomen y pelvis sin contraste en cortes coronales muestra una gran imagen de alta densidad (120 UH aproximadamente) en relación con todo el marco colónico y la ampolla rectal, compatible con *body packing* de cocaína líquida. **C:** se observa el signo del «jigsaw» o rompecabezas, formado por láminas de aire intestinal entre el empaquetado. Este método es más difícil de detectar por radiografía simple de abdomen que los ovoides.

está en el rango de los 150 a 300 UH[13]. En nuestro paciente, la densidad era de 110-120 UH, lo que indica el componente líquido, que sería comprobado tras su expulsión. Esta particularidad dificulta aún más la visualización por la radiografía simple, alertando al profesional médico a mirar minuciosamente la placa y no solo esperar encontrar el cuerpo extraño en forma evidente, sino signos indirectos que podrían indicar su existencia, como las sutiles opacidades vistas en nuestro caso, o un patrón de obstrucción intestinal e incluso una ligera dilatación inexplicada[11].

Por último, es necesario mencionar que la ecografía es un método poco utilizado para pacientes con sospecha de *body packing;* sin embargo, se ha visto que tiene un valor predictivo de hasta un 97,5%[14], por lo que siendo una técnica que no utiliza radiación ionizante debe ser considerada ante la disponibilidad de esta para evaluar a estos sujetos.

Conclusiones

Las personas que realizan *body packing* resultan un desafío diagnóstico tanto para los médicos generales como para los especialistas. Pese a que siguen siendo infrecuentes, lamentablemente van al alza en regiones extremas y pasos fronterizos. Es así que su

identificación y sospecha resultan muy importantes para las autoridades locales, así como también para evitar resultados mortales en estas personas.

Igualmente es necesario destacar el ineludible aspecto médico-legal que involucran estos eventos, y que se detalla en la Ley 20.000, artículo 13, donde se menciona, en síntesis, que todo funcionario público de Chile que tome conocimiento de algún delito que involucre la ley (tráfico de drogas) debe denunciarlo o, de lo contrario, será castigado con presidio y multa[15].

Por último, es importante comprender que tras estos pacientes (y futuros imputados) hay motivaciones e historias de profunda carencia y desesperación, pues no cabe otra plausible explicación para utilizar su propio cuerpo, como si fuera solo y nada más que un habitáculo temporal de la cocaína. Que nuestras obligaciones médico-legales no nos hagan impermeables al dolor de nuestra sociedad. Y, sobre todo, no nos arrebaten la compasión.

Financiamiento

No se contó con fuentes de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. United Nations Office on Drugs and Crime, World Drug Report 2013. (Consultado el 30-09-2021.) Disponible en: https://www.unodc.org/unodc/secured/wdr/wdr2013/World_Drug_Report_2013.pdf.
2. Traub SJ, Hoffman RS, Nelson LS. Body packing — the internal concealment of illicit drugs. New Engl J Med. 2003;349:2519-26.
3. Leite NP, Kase N, Hanna RF, Brown MA, Pereira JM, Cunha R, et al. Cross-sectional imaging of extranodal involvement in abdominopelvic lymphoproliferative malignancies. Radiographics. 2007;27:1613-34.
4. Khan FY. The cocaine 'body-packer' syndrome: diagnosis and treatment. Indian J Med Sci. 2005;59:457-8.
5. Salas A. El fenómeno de la droga en el norte de Chile. Presentado en VII Congreso del IRI/I Congreso del CoFEI/II Congreso de la FLAEI; Nov 2014; La Plata, Argentina. Disponible en http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/44804
6. Tsang HK, Wong CK, Wong OF, Chan WL, Ma HM, Lit CH. Radiological features of body packers: an experience from a regional accident and emergency department in close proximity to the Hong Kong International Airport. Hong Kong J Emerg Med. 2018;25:202-10.
7. Reginelli A, Russo A, Urraro F, Maresca D, Martiniello C, D'Andrea A, et al. Imaging of body packing: errors and medico-legal issues. Abdom Imaging. 2015;40:2127-42.
8. Hergan K, Kofler K, Oser W. Drug smuggling by body packing: what radiologists should know about it. Eur Radiol. 2004;14:736-42.
9. Pujol-Cano N, Molina-Romero FX, Jim M, Oseira-Reigosa A, Bonnin-Pascual J, Palma-Zamora E, et al. Liquid cocaine body packing: report of a case and literature review. J Clin Toxicol. 2021;11:1-4.
10. McCleave NR. Drug smuggling by bodypackers: detection and removal of internally concealed drugs. Med J Aust. 1993;159:750-4.
11. Mozes O, Guranda L, Portnoy O, et al. Radiographic features of intracorporeally smuggled liquid cocaine. Forensic Sci Med Pathol. 2014:10:535-42.
12. Flach PM, Ross SG, Ampanozi G, Ebert L, Germerott T, Hatch GM, et al. "Drug mules" as a radiological challenge: sensitivity and specificity in identifying internal cocaine in body packers, body pushers and body stuffers by computed tomography, plain radiography and Lodox. Eur J Radiol. 2012;81:2518-26.
13. Shahnazi M, Sanei Taheri M, Pourghorban R. Body packing and its radiologic manifestations: a review article. Iran J Radiol. 2011;8:205-10.
14. Meijer R, Bots M. Detection of intestinal drug containers by ultrasound scanning: an airport screening tool? Eur Radiol. 2003;13:1312-5.
15. Ley-20000. Biblioteca Nacional del Congreso de Chile. (Consultado el 30-09-2021.) Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=235507.