

# Concordancia Interobservador y Precisión Diagnóstica de Nueve Signos de Hernia Interna por TC en Pacientes con Bypass Gástrico Laparoscópico en Y de Roux

**Marina Lozano Ros<sup>1</sup>**, José Ramón Olalla Muñoz<sup>1</sup>,  
Juana M. Plasencia Martínez<sup>1</sup>, Carmen Ortiz  
Morales<sup>1</sup>, Ana Moreno Pastor<sup>1</sup>, Isabel M. González  
Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hospital Universitario Morales Meseguer, Murcia  
(España)

*Autor de correspondencia: Marina Lozano Ros.  
E-mail: marina.lozano93@gmail.com*

# Objetivo

Las hernias internas (HI) postoperatorias en pacientes sometidos a un bypass laparoscópico en Y de Roux (LRYGB) alcanzan una morbilidad y mortalidad de hasta un 4% [1], a pesar de la sofisticación de la técnica quirúrgica. Su diagnóstico radiológico es complicado, siendo la tomografía computerizada (TC) la modalidad de imagen de elección para esta entidad.

Se han descrito varios signos de HI por TC, mostrando amplia variabilidad interobservador y amplios rangos de precisión diagnóstica [2]. La evaluación de la combinación de varios signos en vez de signos individuales podría ayudar a los radiólogos durante su interpretación, y podría ser más representativa de la práctica clínica diaria.

El *objetivo* de este estudio es, por tanto, evaluar la **concordancia interobservador** y la **precisión diagnóstica de los signos de HI por TC individuales y combinados** para el diagnóstico de HI en **pacientes sometidos a un LRYGB**.

# Material y método

## Pacientes

En este estudio retrospectivo de casos y controles, un residente de primer año y un radiólogo experto abdominal con 15 años de experiencia llevaron a cabo una búsqueda electrónica en la base de datos de cirugía bariátrica de su Hospital Universitario, recogiendo consecutivamente todos aquellos pacientes sometidos a un LRYGB entre 1999 y 2017 a los que se les realizó una TC multidetector (TCMD) postoperatoria.

Los *casos* fueron definidos como aquellos **pacientes sometidos a LRYGB con una TCMD postoperatoria con signos indirectos de HI, que fue confirmada quirúrgicamente**. El gold standard fue la presencia de HI– intestino herniado a través de un defecto mesentérico – en el momento de la exploración quirúrgica, quedando descrito en el informe quirúrgico.

Los *controles* fueron definidos como aquellos **pacientes sometidos a LRYGB con una TCMD posterior pero sin signos de HI**. El gold standard del grupo control incluía un seguimiento clínico posterior o una exploración quirúrgica negativa para HI.

Los casos y controles se reclutaron consecutivamente y la ratio caso:control fue 1:3. El *criterio de exclusión* fue la no interpretabilidad de las imágenes de TCMD.

# Material y método

## Pacientes

Para todas las exploraciones quirúrgicas de los pacientes tras el LRYGB, con o sin HI, los cirujanos no estaban cegados a la interpretación clínica de la TC.

También se recogieron las *características demográficas* de los pacientes: sexo, edad, tiempo entre la fecha de la cirugía inicial (LRYGB) y la TC, y entre la TC y la segunda cirugía, si la hubiera.

## Técnica de las TCs

La técnica de las TCs consistió en una adquisición de TC con contraste intravenoso de abdomen y pelvis en fase portal (grosor de corte 0,625-5 mm). El tiempo de adquisición de la fase portal fue 60 segundos después de la inyección del material de contraste. Salvo a un paciente, al resto se les administró también contraste oral positivo.

## Entrenamiento de los lectores

Los tres lectores – una **radióloga abdominal** con 9 años de experiencia (lector 1), una **radióloga de urgencias** con 7 años de experiencia (lector 2) y una **residente de radiología de 4º año** (lector 3) – leyeron un artículo educativo [3] sobre HI antes de revisar las TCs. Además, recibieron una sesión formativa con definiciones claras y varias ilustraciones de cada signo de HI por TC obtenidos de diferentes fuentes.

# Material y método

## Análisis de las imágenes

Los lectores evaluaron las imágenes de TCMD de manera independiente, ciega y aleatoria, determinando la **presencia o ausencia de nueve signos indirectos de HI**: signo del remolino, obstrucción de intestino delgado (OID), signo del champiñón, agrupamiento de asas, signo del ojo del huracán, intestino delgado detrás de la arteria mesentérica superior (AMS), anastomosis yeyuno-yeyunal a la derecha de la línea media, edema mesentérico y ascitis (Tabla 1). Además, proporcionaron su **impresión diagnóstica**: no HI, HI improbable, HI dudosa, HI probable y HI definitiva.

Los lectores estaban cegados al diagnóstico final y a cualquier información clínica adicional de los pacientes.

# Material y método

SIGNOS EN TC	DEFINICIONES
<b>Signo del remolino</b>	Apariencia arremolinada del mesenterio y de sus vasos
<b>Obstrucción de intestino delgado</b>	Dilatación de intestino delgado superior a 3 cm con colapso o calibre normal del intestino distal.
<b>Signo del champiñón</b>	Apariencia que adoptan la raíz del mesenterio y las asas de intestino colapsadas cuando se hernian a través de un defecto mesentérico
<b>Agrupamiento de asas</b>	Agrupamiento de varias asas de intestino delgado
<b>Signo del ojo del huracán</b>	Morfología tubular que adopta la grasa mesentérica quedando rodeada por asas de intestino delgado
<b>Intestino delgado detrás de la arteria mesentérica superior</b>	Presencia de intestino delgado diferente de duodeno detrás de dicha arteria
<b>Anastomosis a la derecha</b>	Anastomosis yeyuno-yeyunal localizada en hemiabdomen derecho
<b>Edema mesentérico</b>	Aumento de la densidad de la grasa mesentérica en comparación con el resto de grasa intraabdominal
<b>Ascitis</b>	Líquido libre intra-abdominal

*Tabla 1. Definiciones de los signos de HI en TC*

# Material y método

## Métodos estadísticos

La impresión diagnóstica se dicotomizó en “**HI Sí**”, incluyendo HI dudosa, probable y definitiva; y en “**HI No**”, incluyendo HI improbable y no HI.

Se calculó la **sensibilidad y especificidad** para cada **signo de HI en TC** y para la **impresión diagnóstica**, en comparación con el gold standard. Los verdaderos positivos se definieron como aquellos pacientes con LRYGB que tenían un signo de HI en TC y confirmación quirúrgica de HI. Los verdaderos negativos se definieron como aquellos pacientes con LRYGB sin signos de HI en TC y sin HI demostrada en la exploración quirúrgica o en el seguimiento. Los falsos positivos eran aquellos pacientes con TC positivo para HI pero sin HI en la exploración quirúrgica, y falsos negativos, aquellos sin signos de HI por TC pero con HI confirmada quirúrgicamente.

Se generaron los siguientes **modelos por combinación de signos**: *modelo 1*: signo del remolino + OID; *modelo 2*: signo del remolino + OID + agrupamiento de asas; *modelo 3*: signo del remolino + OID + agrupamiento de asas + edema (Figura 1). Se calculó la **sensibilidad, especificidad y Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza (IC) del 95%** mediante la prueba de  $\text{Chi}^2$  para estos modelos. Un valor de  $p < 0.05$  determinó una diferencia estadísticamente significativa en la comparación.

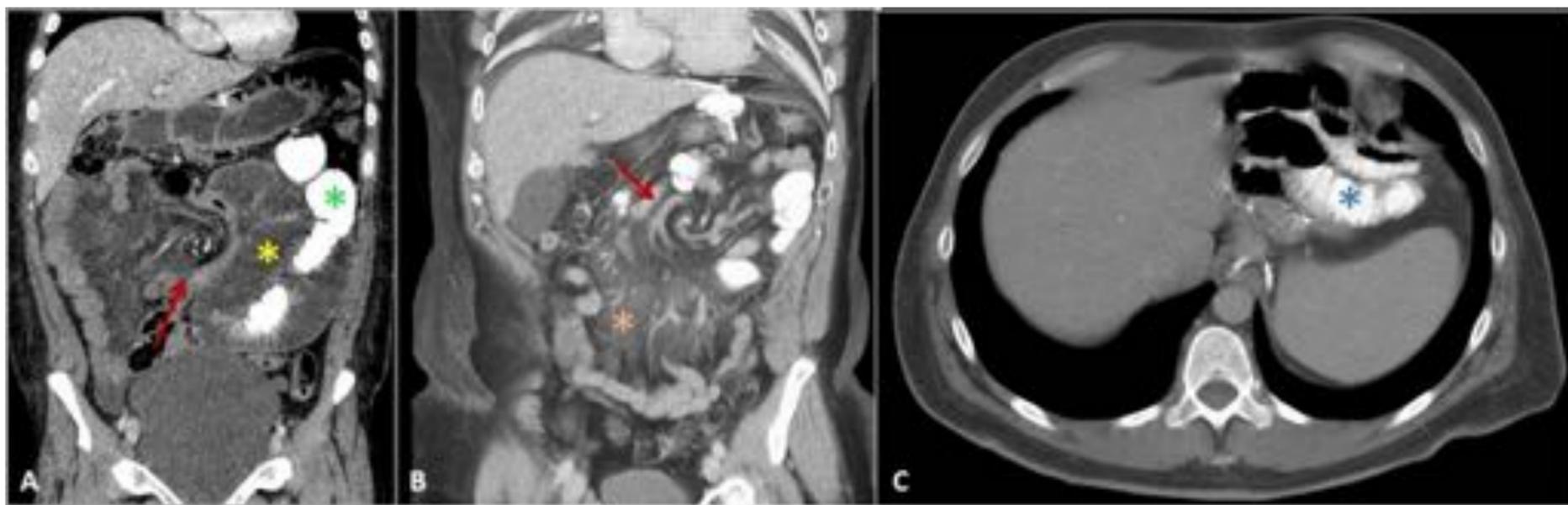
# Material y método

## Métodos estadísticos

La **concordancia interobservador** entre lectores (1 y 2; 2 y 3; 1 y 3) y entre cada lector y el gold standard se calculó mediante el coeficiente Kappa de Cohen (K) para cada signo, para la impresión diagnóstica y para los modelos combinados. Los niveles de acuerdo considerados fueron: (a) *ningún acuerdo* para  $\leq 0.20$ , (b) *débil* para 0.21-0.40, (c) *moderado* para 0.41-0.60, (d) *bueno* para 0.61-0.80 y (e) *excelente* para  $\geq 0.81$ .

El **tiempo entre las adquisiciones de los TCs y las cirugías** - LYRGB y segunda cirugía, si la hubo - se analizó mediante la prueba U de Mann-Whitney.

Todos los análisis fueron realizados por el software IBM SPSS versión 20.



*Figura 1. Ejemplos de los signos de HI en TC utilizados para los modelos combinados: signo del remolino (flechas rojas), obstrucción de intestino delgado (asterisco amarillo: dilatación del asa biliopancreática; asterisco verde: dilatación del asa alimentaria), edema mesentérico (asterisco naranja) y agrupamiento de asas (asterisco azul).*

# Resultados

## Selección de la muestra

Se incluyeron **59 pacientes** consecutivos que se sometieron a una TCMD postoperatoria durante el periodo referido. No se excluyeron pacientes. De entre ellos, se seleccionaron **8 casos** y **24 controles** para nuestro estudio.

En cuanto al grupo de control, 16 de las TCMD fueron normales y el resto (n = 8) mostraron diferentes hallazgos: obstrucción de intestino delgado (n = 1), fugas anastomóticas (n = 2), colecciones líquidas posquirúrgicas (n = 1), invaginación de intestino delgado (n = 1), perforación intestinal (n = 1), hernia de hiato de la bolsa gástrica (n = 1) y pielonefritis aguda (n = 1).

Tres de los pacientes con estudios de imagen normales se sometieron a exploración quirúrgica, sin demostrarse HI.

La **edad media** fue de  $41,97 \pm 11,96$  años (media y desviación estándar) y el **sexo** fue predominantemente femenino (n = 24).

La mediana del **tiempo entre el LRYGB y el TC** fue de 728 días (rango intercuartílico 63,5-1214,5). La mediana del **tiempo entre el TC y la segunda cirugía** fue de 13 días (rango intercuartílico 2-51). El tiempo entre el TC y la segunda cirugía fue menor para los casos ( $17,25 \pm 17,08$  días) que para los controles ( $412 \pm 363,32$  días; p = 0,008).

# Resultados

## Análisis estadístico

### a. Signos individuales en TC

La **sensibilidad y la especificidad** mostraron cifras modestas para los tres lectores evaluados, permaneciendo siempre por debajo del 80%. Las sensibilidades fueron bajas para la impresión diagnóstica (15,6-21,9%) y para los signos en TC considerados por separado (3,1-25%). Las cifras de especificidad fueron más altas, con rangos de especificidad para la impresión diagnóstica del 46,9-71,9% y para los signos radiológicos de TC considerados por separado, del 31,3-75% (Tabla 2).

El valor de **K con el gold standard** fue negativa para la impresión diagnóstica en todos los lectores y muy variable (rango  $K = 0,043-0,636$ ) para los signos de TC considerados por separado (Tabla 2).

La **concordancia interobservador** también mostró una variabilidad considerable. La concordancia para la impresión diagnóstica entre los lectores fue moderada (rango  $K = 0,415-0,570$ ), generando el resultado más alto entre lectores expertos ( $K = 0,570$ ). La mejor concordancia interobservador para los signos de TC fue para SBO (rango  $K = 0,474-0,636$ ), edema (rango  $K = 0,419-0,538$ ) y signo del remolino (rango  $K = 0,363-0,518$ ) (Tabla 3).

# Resultados

	Lector 1			Lector 2			Lector 3		
	S(%)	E(%)	K	S(%)	E(%)	K	S(%)	E(%)	K
<b>Impresión diagnóstica (HI sí/no)</b>	21,9	68,8	-,181	15,6	71,9	-,137	18,8	46,9	-,081
<b>Signo del remolino</b>	15,6	68,8%	,565	15,6	71,9	,636	18,8	53,1	,379
<b>OID</b>	12,5	68,8%	,455	3,1	68,8	,053	9,4	59,4	,167
<b>Agrupamiento de asas</b>	18,8	56,3	,429	12,5	71,9	,524	25,0	31,3	,263
<b>Signo del champiñón</b>	9,4	75,0	,474	6,3	71,9	,263	3,1	62,5	-,048
<b>Signo del ojo del huracán</b>	9,4	65,6	,273	15,6	68,8	,565	6,3	75,0	,333
<b>ID detrás de la AMS</b>	-	75,0	0	-	75,0	0	6,3	71,9	,263
<b>Anastomosis a la derecha</b>	3,1	75,0	,176	3,1	75,0	,176	3,1	71,9	,111
<b>Edema mesentérico</b>	15,6	59,4	,385	12,5	62,5	,333	18,8	46,9	,290
<b>Ascitis</b>	18,8	46,9	,290	6,3	59,4	,043	9,4	53,1	,077

*Tabla 2.* Sensibilidad (S), especificidad (E) y coeficiente Kappa de Cohen (K) entre cada lector y el gold standard (resultado quirúrgico o seguimiento) para la impresión diagnóstica y los signos de hernia interna en TC. Abreviaturas: HI: hernia interna; OID: obstrucción del intestino delgado; ID: intestino delgado; AMS: arteria mesentérica superior.

# Resultados

	K lector 1 -2	K lector 1 -3	K lector 2 - 3
<b>Impresión diagnóstica (hernia interna sí/no)</b>	,570	,486	,415
<b>Signo del remolino</b>	,518	,441	,363
<b>OID</b>	,619	,636	,474
<b>Agrupamiento de asas</b>	,170	,429	,155
<b>Signo del champiñón</b>	,632	,150	,150
<b>Signo del ojo del huracán</b>	,325	,448	,385
<b>ID detrás de la AMS</b>	-	0	0
<b>Anastomosis a la derecha</b>	1	,652	,652
<b>Edema mesentérico</b>	,538	,424	,419
<b>Ascitis</b>	,223	,424	,446

*Tabla 3.* Concordancia interobservador entre lectores calculada con el coeficiente Kappa de Cohen (K) para la impresión diagnóstica y los signos individuales de HI en TC. Abreviaturas: OID: obstrucción del intestino delgado; ID: intestino delgado; AMS: arteria mesentérica superior.

# Resultados

## b. Modelos combinados

La **sensibilidad y la especificidad para los tres modelos combinados mejoraron drásticamente** en comparación con los signos de TC considerados por separado (Tabla 4).

La precisión diagnóstica más alta correspondió al lector abdominal experto, con una sensibilidad y especificidad del 100%, y un acuerdo perfecto con el gold standard ( $K = 1$ ) en los tres modelos. El radiólogo de urgencias también alcanzó especificidades del 100% para los tres modelos, y el residente senior mostró altas sensibilidades (66,7% - 100%). Globalmente, las especificidades fueron mejores que las sensibilidades (Tabla 4).

La **concordancia interobservador** para los tres modelos combinados también mejoró, alcanzando una K valor de 1 para los dos radiólogos expertos (Tabla 5).

# Resultados

## b. Modelos combinados

	S (%)	E (%)	OR (IC 95%)	P (Chi <sup>2</sup> )	K lector – Gold Standard
<b>Signo del remolino + OID – Lector 1</b>	100,0	100,0	-	,000	1
<b>Signo del remolino + OID – Lector 2</b>	40,0	100,0	8,000 (2,776-23,056)	,003	0,519
<b>Signo del remolino + OID – Lector 3</b>	66,7	84,2	10,667 (,718-158,505)	,051	,397
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas – Lector 1</b>	100,0	100,0	-	,000	1
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas – Lector 2</b>	25,0	100,0	8,000 (2,776-23,056)	,019	,359
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas – Lector 3</b>	100,0	76,9	,600 (,293-1,227)	,032	,471
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas + edema – Lector 1</b>	100,0	100,0	-	,000	1
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas + edema – Lector 2</b>	25,0	100,0	7,000 (2,455-19,957)	,030	,353
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas + edema – Lector 3</b>	100,0	72,7	,600 (,293-1,227)	,052	,451

Tabla 4. Sensibilidad (S), especificidad (E) y coeficiente Kappa de Cohen (K) y Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza del 95% y p (prueba de Chi<sup>2</sup>) entre cada lector y el gold standard (hallazgos quirúrgicos o seguimiento) para los modelos combinados. Abreviaturas: OID: obstrucción del intestino delgado.

# Resultados

## b. Modelos combinados

	K lector 1 -2	K lector 1 -3	K lector 2 - 3
<b>Signo del remolino + OID</b>	1	,455	,236
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas</b>	1	,621	,323
<b>Signo del remolino + OID + Agrupamiento de asas + edema</b>	1	,600	,308

*Tabla 5.* Concordancia interobservador (coeficiente Kappa de Cohen (K)) entre lectores para modelos combinados. Abreviaturas: OID: obstrucción de intestino delgado.

# Resultados

## Limitaciones

La primera limitación es la **pequeña muestra disponible de casos**. En primer lugar, probablemente esté justificada porque nuestro criterio para definir un caso exige una confirmación quirúrgica. Por otro lado, probablemente influya también el cierre del espacio de Petersen y el defecto del mesenterio de la yeyuno-yeyunostomía realizado por los cirujanos de nuestro centro desde 2015 . Esta limitación justifica los **amplios intervalos de confianza**.

La **mayoría de los controles no se sometieron a exploración quirúrgica**, aunque algunos de ellos tenían síntomas sugestivos. Además, hubo un **lapso de tiempo significativamente más amplio entre la TC y la cirugía en los controles** que se operaron en comparación con los casos, lo que podría haber afectado la verificación de HI.

Se observó una **considerable variabilidad interobservador para la mayoría de los signos**, siendo algunos de ellos notables, como el edema y la ascitis. Una mejor definición de estas categorías podría mejorar su concordancia.

# Conclusiones

- El diagnóstico por TC de HI en pacientes con LRYGB es complejo, arrojando **valores modestos de sensibilidad, especificidad y concordancia interobservador** para los **signos radiológicos** cuando se evalúan individualmente.
- Los **modelos combinados** de signos de HI por TC **aumentan los valores de precisión**, siendo los **más elevados** los del **radiólogo abdominal experto**.
- La combinación del **signo del remolino** y de la **obstrucción de intestino delgado** alcanza una **especificidad del 100%** en **radiólogos expertos**, con valores de sensibilidad más variables.

# Referencias

1. Quebbemann BB, Dallal RM. The orientation of the antecolic Roux limb markedly affects the incidence of internal hernias after laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg.* 2005;15(6):766-770.
2. Goudsmedt F, Deylgat B, Coenegrachts K, Van De Moortele K, Dillemans B. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a correlation between radiological and operative findings. *Obes Surg.* 2015;25:622-7.
3. Lockhart ME, Tessler FN, Canon CL, Smith JK, Larrison MC. Internal Hernia After Gastric Bypass: Sensitivity and Specificity of Seven CT Signs with Surgical Correlation and Controls. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188(3):745-50.