

Achados tomográficos na hérnia de Petersen como complicação de cirurgia bariátrica com *bypass* gástrico em Y de Roux

CT findings in Petersen's hernia as a complication of bariatric surgery with a Roux-en-Y gastric bypass

Maurício Álvares Salum Ximenes¹, Ronaldo Hueb Baroni², Ronald Trindade³, Rodrigo Abdala⁴, Marcelo de Castro Jorge Racy⁵, Renato Alonso Moron⁶, Alberto Goldenberg⁷, Thomas Szego⁸, Almino Cardoso Ramos⁹, Marcelo Buarque de Gusmão Funari¹⁰

RESUMO

Objetivo: Descrever os achados tomográficos associados à hérnia de Petersen em pacientes submetidos à gastroplastia redutora com Y de Roux. **Métodos:** Foram analisados retrospectivamente, por dois observadores independentes, quatro casos com diagnóstico cirúrgico confirmado de hérnia de Petersen, ocorridos em três pacientes no período de Março de 2007 a Julho de 2008, todos submetidos a *bypass* gástrico através de Y de Roux por via videolaparoscópica com anastomose antecólica para tratamento de obesidade mórbida. Os principais aspectos analisados nas imagens foram a presença e a localização da distensão abdominal; o segmento de alça intestinal herniado; a presença de rotação dos vasos mesentéricos e densificação da gordura do mesentério; a posição do ângulo de Treitz, e o trajeto do íleo. **Resultados:** Em todos os casos analisados, foram caracterizados os seguintes achados: distensão abdominal no andar superior do abdome; localização do segmento herniado de alça jejunal acima do nível gástrico; rotação dos vasos mesentéricos acompanhada de densificação da gordura mesentérica; trajeto descendente do íleo médio/distal a partir do hipocôndrio esquerdo; e o deslocamento anterior e para a direita do ângulo de Treitz. Houve concordância total entre os dois examinadores na análise destes achados. **Conclusões:** Os achados tomográficos descritos, quando encontrados nos exames de tomografia computadorizada em pacientes submetidos à gastroplastia redutora, são fortes preditores de hérnia de Petersen.

Descritores: Hérnia; Tomografia computadorizada por raios-x; Gastroplastia/métodos; Complicações pós-operatórias

ABSTRACT

Objectives: To describe tomographic findings in Petersen's hernia associated with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Methods:** Two radiologists, experts in abdominal radiology, independently and retrospectively reviewed four cases of Petersen's hernia confirmed surgically in three patients, between March 2007 and July 2008, who had undergone laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery with an antecolic anastomosis for treating morbid obesity. The main imaging findings were the presence and location of abdominal distention, the herniated intestinal loop segment, the presence of mesenteric vessel rotation and haziness of mesenteric fat, the position of the Treitz angle ligament and the course of the ileum. **Results:** In all cases, abdominal distention was located in the upper abdomen; the herniated jejunal loop was located above the gastric level; mesenteric vessel rotation was associated with mesenteric fat haziness; the middle/distal ileum descended from the left hypochondrium; and the Treiz angle was displaced anteriorly and to the right. Both examiners fully agreed with the analysis of findings. **Conclusions:** The association of computed tomography findings described in patients with a history of bariatric surgery is a strong predictor of Petersen's hernia.

Trabalho realizado no Departamento de Imagem do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

¹ Residente em Radiologia do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

² Radiologista do Corpo Clínico do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

³ Radiologista, Pós-graduando do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

⁴ Radiologista, Pós-graduando do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

⁵ Radiologista do Corpo Clínico do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

⁶ Radiologista do Corpo Clínico do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

⁷ Cirurgião do Corpo Clínico do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

⁸ Cirurgião do Corpo Clínico do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

⁹ Cirurgião do Corpo Clínico do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

¹⁰ Radiologista; Coordenador do Serviço de Imagem do Hospital Israelita Albert Einstein – HIAE, São Paulo (SP), Brasil.

Autor correspondente: Maurício Álvares Salum Ximenes – Rua José Galante, 30 – apto. 124 – Vila Suzana – CEP 05642-000 – São Paulo (SP), Brasil – Tel.: 11 7878-0009 – e-mail: mauricioas@einstein.br

Data de submissão: 31/2/2008 – Data de aceite: 26/10/2008

Keywords: Hernia; Tomography, X-ray computed; Gastroplasty/methods; Postoperative complications

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo e tem se tornado um problema de saúde pública mais prevalente em todo o mundo. Segundo estatísticas do Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 64% dos americanos estão acima da faixa de sobrepeso⁽¹⁾. Dada a etiologia multifatorial da obesidade, o seu tratamento envolve vários tipos de abordagens.

O tratamento clínico convencional para a obesidade mórbida continua produzindo resultados insatisfatórios, com 95% dos pacientes recuperando seu peso inicial em até dois anos. Devido à necessidade de uma intervenção mais eficaz na condução clínica de obesos graves, a indicação das operações bariátricas vem crescendo nos dias atuais⁽²⁻⁴⁾. São candidatos ao tratamento cirúrgico pacientes com o índice de massa corpórea (IMC) maior que 40 kg/m² ou com IMC superior a 35 kg/m² associado à comorbidades, tais como apnéia do sono, *diabetes mellitus* tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemias e dificuldades de locomoção, entre outras de difícil manejo clínico⁽⁵⁻⁸⁾.

O *bypass* gástrico através de alça em Y de Roux é atualmente um dos procedimentos preferenciais dos cirurgiões. A mínima extensão do trato intestinal excluída do trânsito consiste no estômago distal, todo o duodeno, e cerca de 40 cm do jejuno proximal. A alça de Roux padrão tem cerca de 75 cm. O *bypass* gástrico pode ser realizado por via aberta ou laparoscópica, sendo esta última mais realizada atualmente⁽⁹⁻¹⁰⁾. A bolsa superior é construída horizontal ou verticalmente com cerca de 15 a 25 ml de capacidade, sendo o estômago distal separado ou totalmente excluído. Nesta pequena bolsa faz-se uma anastomose (anastomose proximal) com uma parte do jejuno (alça alimentar) que foi seccionada próxima a sua origem⁽¹⁰⁾. A alça aferente ou biliopancreática segue do estômago remanescente, constituindo-se pelo duodeno até o jejuno proximal, no qual será feita a anastomose jejuno-jejunal (anastomose distal). A alça anastomótica pode ser retrocólica ou antecólica. A realização da anastomose retrocólica cria um espaço no mesentério, possibilitando a hérnia transmesentérica e a hérnia de Petersen pode ocorrer nas duas formas de anastomose⁽⁹⁻¹⁰⁾ (Figura 1).

As hérnias internas são as principais responsáveis pela obstrução intestinal no pós-operatório tardio, com uma incidência de até 9,7%⁽⁹⁾. A hérnia de Petersen mostra-se na maioria dos trabalhos como uma ocorrência menos comum do que a hérnia transmesocólica⁽¹⁰⁻¹¹⁾. Os exames de imagem apresentam um importante papel no diagnóstico precoce desta patologia possibilitando a intervenção cirúrgica, sendo a tomografia computadorizada multislice o método com mais alta acurácia neste diagnóstico.

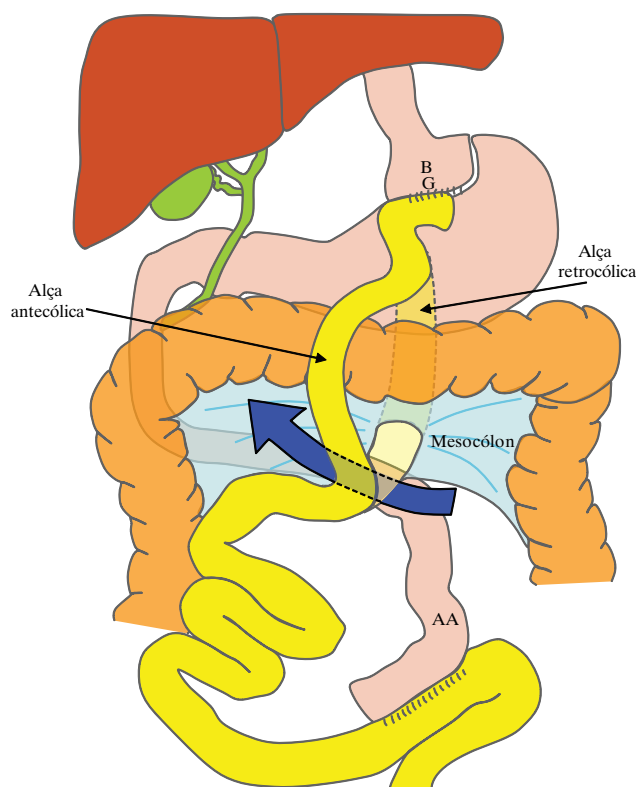


Figura 1. A seta azul mostra o espaço de Petersen (BG = bolsa gástrica; AA = alça aferente)

OBJETIVO

Descrever os achados tomográficos nas hérnias internas pelo espaço de Petersen (hérnias de Petersen) após *bypass* gástrico por Y de Roux.

MÉTODOS

Foram revisados todos os exames de tomografia computadorizada de abdome realizada no Departamento de Imagem do Hospital Israelita Albert Einstein, armazenados no PACS (Picture Archiving and Communications System), no intuito de selecionar pacientes com diagnóstico tomográfico de hérnias internas. Foram selecionados três pacientes com diagnóstico cirúrgico confirmado de hérnia de Petersen, ocorridos no período de março de 2007 a julho de 2008, todos submetidos a *bypass* gástrico através de Y de Roux por via videolaparoscópica com anastomose antecólica, para tratamento de obesidade mórbida. Um dos pacientes apresentou recidiva da hérnia, totalizando quatro casos. Dois radiologistas, especialistas em radiologia do abdome, revisaram de forma independente as imagens em busca dos principais achados tomográficos sugestivos de hérnia interna.

Os principais aspectos analisados nas imagens foram a presença e a localização da distensão abdominal; o segmento de alça intestinal herniado; a presença de rotação dos vasos mesentéricos e de densificação da

gordura do mesentério; a posição do ângulo de Treitz; e o trajeto do íleo. Dados demográficos (sexo, idade) ou clínicos relacionados ao procedimento cirúrgico (tipo de cirurgia, tipo de acesso, intercorrências no ato cirúrgico, procedimentos adicionais e complicações pós-operatórias), e quadro clínico à época do diagnóstico foram coletados para a correlação com os achados de imagens. Todos os exames de tomografia foram realizados no mesmo serviço segundo protocolo padrão em aparelhos de tomografia computadorizada helicoidal/multislice. Em um dos casos foi utilizado tomógrafo de 16 fileiras de detectores (Toshiba Aquilion™ 16), com cortes de 2 mm. Os demais utilizaram tomógrafo de 64 fileiras de detectores (Toshiba Aquilion™ 64) com cortes de 0,5 mm. Todos os exames foram realizados com administração de contraste iodado não-iônico via oral e endovenosa. A confirmação do diagnóstico de hérnia de Petersen, em todos os casos, foi feita através de cirurgia laparoscópica com redução do segmento herniado e fechamento do espaço de Petersen (Figura 2).

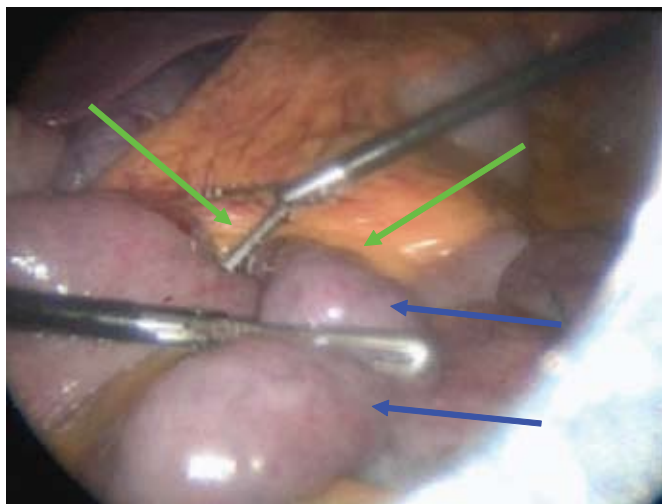


Figura 2. Imagem de videolaparoscopia para redução da hérnia de Petersen. As setas verdes mostram o espaço de Petersen e as setas azuis a alça herniada

RESULTADOS

Conforme observado no Quadro 1, dos três pacientes, um era do sexo masculino e dois pacientes do sexo feminino, com idade variando entre 32 e 40 anos. Em todos os casos a ocorrência da hérnia se deu após cerca de um ano da cirurgia bariátrica. No caso recidivado, a nova hérnia interna ocorreu também aproximadamente em um ano após a cirurgia de correção do primeiro episódio. O sintoma predominante foi dor abdominal. Apenas um dos pacientes apresentou náuseas e vômitos acompanhando o quadro algíco. Todos os pacientes foram submetidos a *bypass* gástrico através de alça em Y de Roux por via videolaparoscópica, com anastomose antecólica. Não houve intercorrências relevantes durante o ato cirúrgico e pós-operatório imediato.

Quadro 1. Achados clínicos dos pacientes

Pacientes e recidiva	Sexo	Idade	Tempo entre a cirurgia e a ocorrência da hérnia	Quadro clínico
Paciente 1	Feminino	32	Um ano e dois meses	Dor abdominal e vômitos
Paciente 2	Feminino	41	Um ano	Dor abdominal
Paciente 3	Masculino	39	Um ano e um mês	Dor abdominal
Recidiva	Masculino	40	Um ano após o primeiro episódio	Dor abdominal

Na avaliação das imagens tomográficas, o primeiro parâmetro analisado foi o padrão de distensão de alças intestinais. Em todos os pacientes havia discreta distensão de alças de delgado no andar superior do abdome, sendo que, em dois casos, estas alças localizavam-se preferencialmente no hipocôndrio esquerdo (Figura 3). Quanto à definição tomográfica do segmento herniado, peça chave para o diagnóstico, observou-se que, em todos os casos, uma alça jejunal estava sempre situada acima do nível gástrico (Figura 4), acompanhada de estiramento e ingurgitamento dos vasos mesentéricos, configurando um aspecto semelhante a um “cogumelo” (Figura 5).

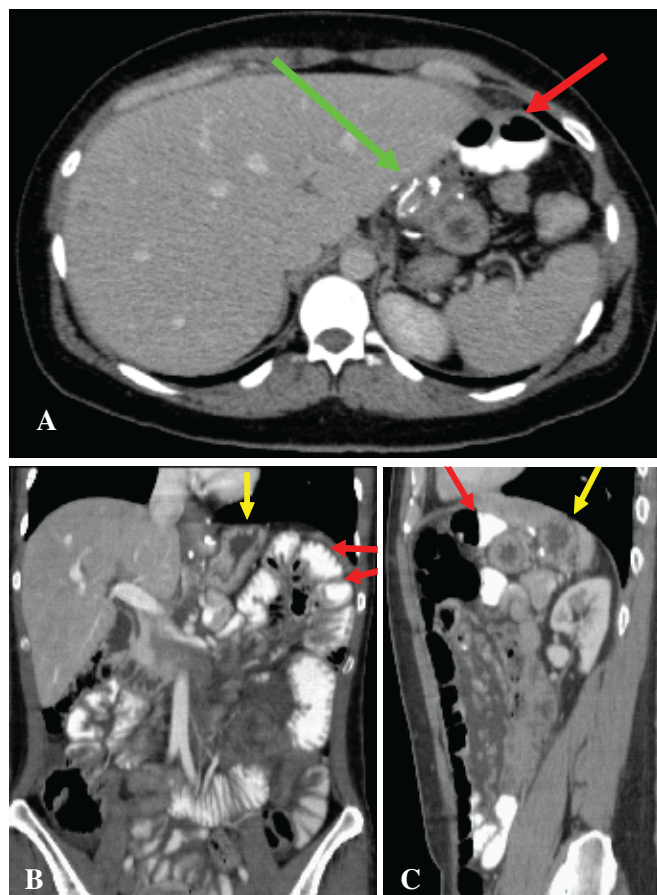


Figura 3. Tomografia computadorizada de abdome com contraste oral e endovenoso na fase portal. (A) Imagem axial; (B) reconstrução coronal; (C) reconstrução sagital. A seta verde mostra a anastomose gastrojejunal, as setas vermelhas, a alça herniada distendida e as setas amarelas, o estômago excluído

A rotação dos vasos mesentéricos, acompanhada de densificação da gordura mesentérica, achado descrito como “sinal do redemoinho” (Figura 6) foi observada em todos os casos, notando-se ainda em um dos pacientes linfonodomegalias peritoneais adjacentes. Outro achado avaliado foi o posicionamento do ângulo de Treitz, o qual em todos os casos encontrava-se anteriorizado e deslocado para a direita (Figura 7). Quanto ao posicionamento das alças ileais, em todos os casos os segmen-

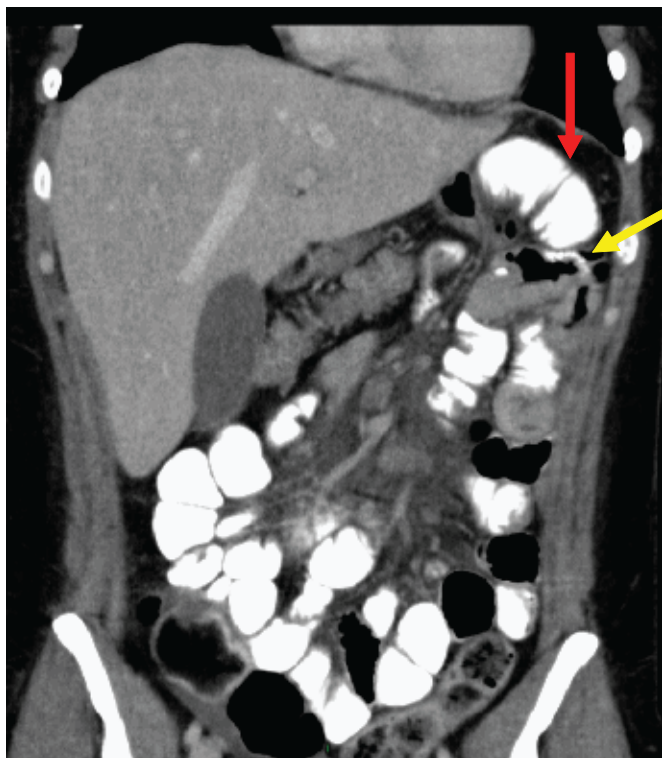


Figura 4. Tomografia computadorizada de abdome com contraste oral e endovenoso, reconstrução coronal na fase portal. A seta amarela mostra a anastomose jejuno-jejunal, e a seta vermelha, a alça herniada

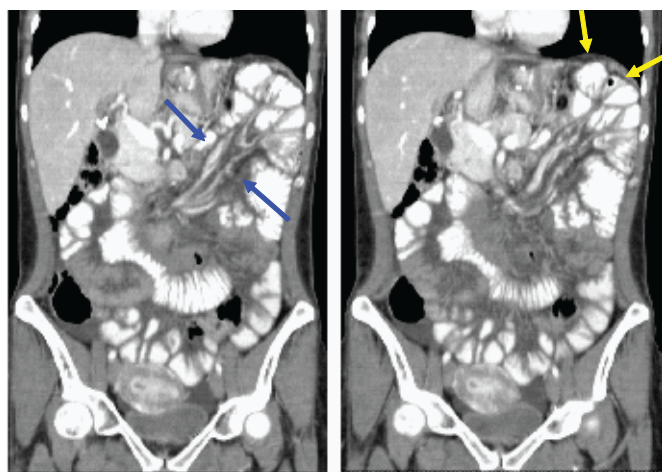


Figura 5. Tomografia computadorizada de abdome com contraste oral e endovenoso, reconstruções coronais na fase portal. As setas azuis mostram os vasos e o mesentério torcidos, e as setas amarelas, o segmento intestinal herniado (formato em “cogumelo”)



Figura 6. Tomografia computadorizada de abdome com contraste oral e endovenoso, imagens axiais na fase portal. Nota-se rotação dos vasos mesentéricos (“sinal do redemoinho”), acompanhada da densificação da gordura mesentérica

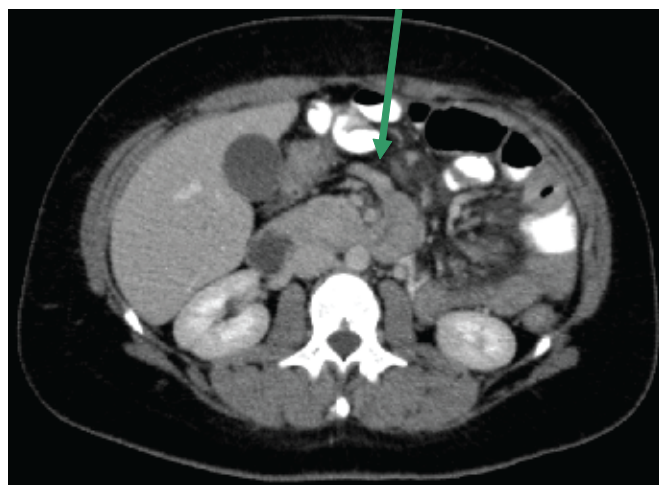


Figura 7. Tomografia computadorizada de abdome com contraste oral e endovenoso, imagem axial na fase portal, na qual se observa o ângulo de Treitz deslocado anteriormente e para a direita

tos de alças do íleo médio e distal apresentavam trajeto descendente no hipocôndrio esquerdo (Figura 8). Estes principais achados tomográficos na hérnia de Petersen estão relacionados no Quadro 2.

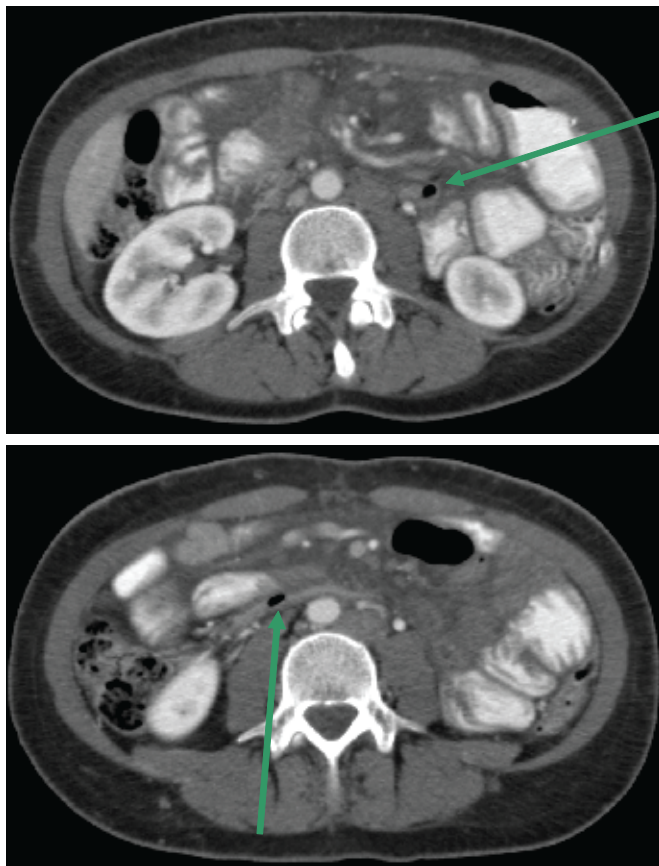


Figura 8. Tomografia computadorizada de abdome com contraste oral e endovenoso. Imagens axiais na fase arterial mostrando o trajeto do íleo

Quadro 2. Achados tomográficos na hérnia de Petersen

Achados clínicos
Distensão abdominal no andar superior do abdome
Segmento de alça jejunal herniada localizada a cima do nível gástrico
Rotação dos vasos mesentéricos (aspecto em redemoinho)
Densificação da gordura mesentérica
Ângulo de Treitz deslocado anteriormente e para a direita
Trajeto descendente do íleo médio/distal no hipocôndrio esquerdo

DISCUSSÃO

O conhecimento da técnica cirúrgica, com a alteração anatômica da cavidade abdominal e suas possíveis complicações, é de fundamental importância na investigação diagnóstica da dor abdominal nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. A avaliação por imagem pós-operatória pode ser realizada tanto com o auxílio da radiologia convencional quanto com o da tomografia.

Com radiografias contrastadas pode-se avaliar de forma dinâmica o reservatório gástrico remanescente e a região da anastomose gastrojejunal, observando-se a retenção e o esvaziamento do meio de contraste

administrado via oral. A tomografia computadorizada multislice, por permitir avaliação de estruturas extraluminais, demonstra com boa resolução espacial o leito cirúrgico e todas as alterações anatômicas decorrente da manipulação. As principais complicações do pós-operatório incluem a síndrome dumping; estenose da anastomose; úlceras marginais; deiscências; fístulas e, mais comumente, as obstruções intestinais⁽¹¹⁻¹²⁾. No pós-operatório imediato as obstruções têm como causa mais comum um edema acentuado das alças, o qual é resolvido espontaneamente. Outra causa é a estenose iatrogênica, causada por sutura exagerada. No pós-operatório tardio podem ser causadas por bridas, estenose fibrótica, intussuscepção, ou principalmente, hérnias internas⁽¹³⁾.

As hérnias internas podem também ser responsáveis por volvos e isquemia da alça de Roux. O diagnóstico precoce desta patologia é importante para evitar o risco de complicações maiores futuras⁽¹⁴⁾. A incidência de hérnias internas após o *bypass* gástrico videolaparoscópico varia de 1,8 a 9,7%, bem superior à observada no procedimento aberto⁽⁹⁾. A criação de um espaço em potencial após a perda acentuada de peso, talvez seja também um fator contribuinte na gênese das hérnias internas⁽¹⁴⁻¹⁵⁾. Segundo Blachar et al.⁽¹¹⁾, a forma mais comum de hérnia interna após o *bypass* gástrico em Y de Roux é a transmesocólica; no acompanhamento pós-operatório de 463 pacientes, no qual 23 evoluíram com obstrução intestinal sendo 14 por hérnia interna, 13 foram transmesocólicas e apenas uma de Petersen.

Higa, Ho e Boone no seguimento de 2.000 pacientes submetidos ao procedimento observou 66 casos de hérnia interna, sendo apenas cinco pelo espaço de Petersen⁽¹⁰⁾. Já Lockhart et al., revendo as complicações de 501 pacientes submetidos a *bypass* gástrico em Y de Roux, encontrou 19 casos de hérnias internas, sendo 13 de Petersen⁽¹⁶⁾. A hérnia de Petersen é um tipo específico de hérnia interna, em que o intestino se movimenta para dentro de um espaço potencial entre a superfície caudal do mesocólon transverso e a ponta da alça de Roux (espaço de Petersen). Embora a hérnia de Petersen envolva o espaço potencial posterior à gastrojejunoanastomose, sua apresentação clínica e achados de imagem são semelhantes aos das demais hérnias internas.

No presente seguimento, todos os casos ocorreram cerca de um ano após a cirurgia bariátrica, porém Higa, Ho e Boone⁽¹⁰⁾ demonstraram uma grande variabilidade no tempo entre a cirurgia e a ocorrência de hérnia internas. A perda rápida de peso parece ser um fator contribuinte na abertura de espaços potenciais para herniação. Assim como foi observado nesta casuística, é descrito como sintoma predominante nas hérnias internas a dor abdominal, que pode se apresentar de forma semelhante à dor observada nos quadros de isquemia

mesentérica (pós-prandial) e estar ou não associada a sinais de obstrução intestinal alta, como náuseas e vômitos. Existem alguns achados de imagem no paciente que foi submetido à cirurgia bariátrica por *bypass* gástrico com Y de Roux, os quais são bastante sugestivos da ocorrência de uma hérnia interna já descritos na literatura, e outros achados que foram observados neste contexto clínico, sugerindo o diagnóstico da hérnia pelo espaço de Petersen. A rotação dos vasos mesentéricos, descrita algumas vezes como sinal do “redemoinho” acompanhada do densificação da gordura mesenterial tem se provado em outros trabalhos como o sinal mais sensível para o diagnóstico da hérnia interna⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

Esses achados estavam bastante evidentes em todos os pacientes estudados, por vezes acompanhados de linfonodos mesentéricos em número aumentado e linfonodomegalias em um dos casos. O formato em cogumelo das alças distendidas no hipocôndrio esquerdo, com alongamento dos vasos mesentéricos⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ é uma consequência do ingurgitamento vascular e da densificação da gordura mesenterial, que observado em uma reconstrução coronal com as alças herniadas no pólo superior, sugere a forma de um cogumelo. Este também é um achado já descrito por Lockhart et al.⁽¹⁶⁾ que aumenta a especificidade do diagnóstico, os quais foram muito bem caracterizados em dois dos nossos casos. Observa-se que o segmento de alça delgada que se hernia na hérnia de Petersen é um segmento de alça jejunal colocado acima do nível gástrico. Os sinais de obstrução intestinal são achados comuns na literatura radiológica que já avaliou os sinais de hérnia interna^(12,14-17), observa-se que a distensão abdominal é localizada preferencialmente na parte superior do abdome, tendendo ao hipocôndrio esquerdo.

Nota-se um trajeto descendente do íleo médio/distal no hipocôndrio esquerdo com um trajeto horizontal habitual até ceco. O deslocamento do de ângulo de Treitz, cruzando anteriormente para a direita, foi claramente caracterizado nos pacientes. Apesar da ampla concordância entre os achados tomográficos observados nesta amostra e os casos publicados, este trabalho tem limitações referentes ao pequeno número de pacientes estudados. O poder do estudo também fica reduzido, uma vez que não houve grupo de comparação formado por pacientes com outros tipos de hérnia internas pós-cirurgia bariátrica. Achados como distensão de alças, “sinal do redemoinho” e “aspecto em cogumelo” são comuns a outros tipos de hérnias internas. Para o diagnóstico preciso da hérnia de Petersen, o achado mais específico é a caracterização e localização do segmento intestinal herniado. O estudo contempla, no entanto, objetivos didáticos, ilustrando claramente os achados tomográficos deste tipo de hérnia, com casos confirmados cirurgicamente.

CONCLUSÕES

Com o número crescente de indicações de procedimentos cirúrgicos para o tratamento da obesidade mórbida, a avaliação por imagem constitui ferramenta indispensável no diagnóstico de complicações. As hérnias internas, incluindo a hérnia de Petersen, se manifestam geralmente no pós-operatório tardio, com quadro clínico inespecífico. O conjunto de achados de imagem observado na tomografia computadorizada em pacientes com hérnia de Petersen, amplamente discutidos neste trabalho, configura um espectro de alterações altamente sugestivo para o diagnóstico desta patologia.

AGRADECIMENTOS

Ao médico radiologista Dr. Diogo Lago Pinheiro por sua importante contribuição ao presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- Centers for Disease Control and Prevention. Overweight and obesity: obesity trends: 1991–2001 prevalence of obesity among U.S. adults by state – behavioral risk factor surveillance system (BRFSS) 2001 self reported data [Internet]. [cited 2006 Mar 20]. Available at: www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/trend/prev_reg.htm.
- Pi-Sunyer FX. Medical complications of obesity. In: Brownell KD, Fairburn CG. Eating disorders and obesity. New York: Guilford Press; 1995. p. 401-6.
- World Health Organization [WHO]. Obesity: preventing and managing the global epidemic – report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO; 1997.
- Karlsson J, Sjöström L, Sullivan M. Swedish obese subjects (SOS) – an intervention study of obesity. Two-year follow up of health-related quality of life (HRQL) and eating behavior after gastric surgery for severe obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1998;22(2):113-26.
- Coutinho W. Consenso Latino-Americano de obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 1999;43(1):21-67.
- National Institute of Health (NIH). Consensus Statements: Gastrointestinal Surgery For Severe Obesity. Bethesda: NIH; 1991.
- American Society of Bariatric Surgery [ASBS]. Rationale for the surgical treatment of morbid obesity; 1998.
- International Federation for the Surgery of Obesity [IFSO]. Website patient selection for bariatric surgery; 2001.
- Capella RF, Iannace VA, Capella JF. Bowel obstruction after open and laparoscopic gastric bypass surgery for morbid obesity. *J Am Coll Surg*. 2006;203(3):328-35.
- Higa KD, Ho T, Boone KB. Internal hernias after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: incidence, treatment and prevention. *Obesity Surgery*. 2003;13(3):350-4.
- Blachar A, Federle MP, Pealer KM, Ikramuddin S, Schauer PR. Gastrointestinal complications of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery: clinical and imaging findings. *Radiology*. 2002;223(3):625-32.
- Labrunie EM, Marchiori E. Obstrução intestinal pós-gastroplastia redutora pela técnica de higa para tratamento da obesidade mórbida: aspectos por imagem. *Radiol Brasil*. 2007;40(3):161-5.
- Chandler RC, Srinivas G, Chintapalli KN, Schwesinger WH, Prasad SR. Imaging in bariatric surgery: a guide to postsurgical anatomy and common complications. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;190(1):122-35.

14. Reddy SA, Yang C, McGinnis LA, Seggerman RE, Garza E, Ford KL 3rd. Diagnosis of transmesocolic internal hernia as a complication of retrocolic gastric bypass: CT imaging criteria. *AJR. Am J Roentgenol.* 2007;189(1):52-5.
15. Takeyama N, Gokan T, Ohgiya Y, Satoh S, Hashizume T, Hataya K, et al. CT of internal hernias. *Radiographics.* 2005;25(4):997-1015.
16. Lockhart ME, Tessler FN, Canon CL, Smith JK, Larrison MC, Fineberg NS, et al. Seven signs after gastric bypass. *AJR.* 2007;188(3):745-50.
17. Blachar A, Federle MP, Dodson SF. Internal hernia: clinical and imaging findings in 17 patients with emphasis on CT criteria. *Radiology.* 2001;218(1):68-74.