

# USO ROTINEIRO DA SUTURA V-LOCK® PARA ANASTOMOSES EM OBESIDADE É SEGURO: RESULTADOS DE ESTUDO CLÍNICO COMPARATIVO

*Routine use of V-Lock® suture for bariatric anastomosis is safe: Comparative results from consecutive case series*

Claudia BURES<sup>1</sup>, Philippa SEIKA<sup>1</sup>, Christian DENECKE<sup>1</sup>, Johann PRATSCHKE<sup>1</sup>, Ricardo ZORRON<sup>2</sup>

Como citar este artigo: Bures C, Seika P, Denecke C, Pratschke J, Zorron R. Uso rotineiro da sutura V-Lock® para anastomoses em obesidade é seguro: resultados de estudo clínico comparativo. ABCD Arq Bras Cir Dig. 2019;32(3):e1452. DOI: /10.1590/0102-672020190001e1452

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Center for Bariatric and Metabolic Surgery, Center of Innovative Surgery (ZIC), Department of Surgery, Campus Virchow Klinikum and Campus Mitte, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany; <sup>2</sup>Center for Bariatric and Metabolic Surgery, Klinikum Ernst von Bergmann Potsdam, Potsdam, Germany.

**DESCRITORES** - Laparoscopia. Cirurgia bariátrica. Suturas. Anastomose cirúrgica. Técnicas de sutura.

**RESUMO - Racional:** Em países de alta renda, a obesidade mórbida é um problema crescente de saúde que já atingiu proporções epidêmicas. Ao realizar um bypass gástrico laparoscópico, existem vários métodos operatórios. **Objetivo:** Descrever a experiência institucional utilizando uma sutura farpada unidirecional sem nós (V-Loc 180/Covidien, Mansfield, MA) para criar gastrojejunostomia (JJ) e jejunojejunostomia (JJ) costuradas à mão durante a cirurgia bariátrica. **Métodos:** Avaliação de uma série de casos com 87 pacientes obesos mórbidos submetidos ao bypass gástrico por videolaparoscopia com gastrojejunostomia (GJA) e jejunojejunostomia (JJ) suturadas à mão entre 01/2015 e 06/2017. Os pacientes foram divididos em dois grupos; no grupo I, GJA e JJA as suturas foram realizadas com a sutura farpada unidirecional sem nós e, no grupo II, com sutura multifilamentar reabsorvível (Vicryl® 3/0 Ethicon, Livingstone, UK). Foram analisados e comparados os dados registrados sobre gênero, idade, IMC, escore ASA, tempo operatório, morbidade pós-operatória, tempo de internação hospitalar e reoperação. **Resultados:** Todos os procedimentos foram concluídos por laparoscopia sem mortalidade. O tempo cirúrgico médio foi 123,23 (±30,631) no grupo I e 127,57 (±42,772) no grupo II (p<0,05). As complicações pós-operatórias não diferiram significativamente entre os dois grupos. Complicações precoces foram observadas em dois pacientes (0,9%) no grupo de sutura farpada e um (0,42%) no de sutura multifilamentar (p<0,05). No grupo I, dois pacientes (0,9%) necessitaram de reoperação; um devido à estenose jejunojejunal e abscesso local próximo à gastrojejunostomia, sem vazamento, no outro. No grupo II, um paciente (0,42%) necessitou de reoperação por estenose da GJA. O tempo de internação hospitalar foi semelhante nos dois grupos: 3,36 (±0,743) dias no grupo I vs. 3,38 (±1,058) dias no grupo II (p<0,05). **Conclusão:** A nova técnica de anastomose é método seguro e eficaz e pode ser aplicado nas anastomoses gastrojejunal e jejunojejunal no bypass gástrico laparoscópico.

**Correspondência:**  
Ricardo Zorron  
E-mail: rzorron@gmail.com

Fonte de financiamento: não há  
Conflito de interesse: não há

Recebido para publicação: 25/03/2019  
Aceito para publicação: 02/05/2019

**HEADINGS** - Laparoscopy. Bariatric surgery. Sutures. Anastomosis, surgical. Suture techniques

**ABSTRACT – Background:** In high-income countries, morbid obesity is a growing health problem that has already reached epidemic proportions. When performing a laparoscopic gastric bypass several operative methods exist. **Aim:** To describe the institutional experience using a knotless unidirectional barbed suture (V-Loc 180/Covidien, Mansfield, MA) to create a hand-sewn gastrojejunostomy (GJ) and jejunojejunostomy (JJ) during bariatric surgery. **Methods:** Evaluation of a case series of 87 morbidly obese patients who underwent laparoscopic gastric bypass with a hand-sewn gastrojejunostomy (GJA) and jejunojejunostomy (JJA) between 01/2015 and 06/2017. The patients were divided into two groups: in group I, GJA and JJA sutures were performed using the knotless unidirectional barbed suture; in group II, GJA and JJA were sutured with resorbable multifilament thread (Vicryl® 3/0 Ethicon, Livingstone, UK). The recorded data on gender, age, BMI, ASA score, operative time, postoperative morbidity, length of hospital stay, and reoperation, were analyzed and compared. **Results:** All procedures were completed laparoscopically with no mortality. The mean operative time was 123.23 (±30.631) in group I and 127.57 (±42.772) in group II (p<0.05). The postoperative complications did not differ significantly between the two groups. Early complications were observed for two patients (0.9%) in the barbed suture group and for one patient (0.42%) in the multifilament suture group (p<0.05). In group I two patients (0.9%) required reoperation: on the basis of jejunojejunal stenosis in one patient, and local abscess near the gastrojejunostomy, without a leakage, in the other. In group II one patient (0.42%) required reoperation due to stenosis of the GJA. The duration of hospital admission was similar for both groups: 3.36 (±0.743) days in group I vs. 3.38 (±1.058) days in group II (p<0.05). **Conclusion:** The novel anastomotic technique is a safe and effective method and can be applied to gastrojejunal anastomosis and jejunojejunal anastomosis in laparoscopic gastric bypass.

## INTRODUÇÃO

Em países de alta renda, a obesidade mórbida é um problema crescente de saúde que já atingiu proporções epidêmicas<sup>1-3</sup>. A cirurgia bariátrica é considerada o único tratamento efetivo em longo prazo para a obesidade mórbida<sup>4-6</sup>. Ao realizar um bypass gástrico laparoscópico em particular durante a construção da gastrojejunosomia (GJA) e jejunojejunosomia (JJA), existem vários métodos operatórios. Embora existam diferentes tipos de técnicas anastomóticas (anastomoses suturadas à mão, grampeadas linearmente e com grampeamento circular), a escolha da técnica na realização dessas anastomoses é baseada principalmente na preferência pessoal. A anastomose intestinal é um dos procedimentos mais complexos e demorados da laparoscopia<sup>12</sup>, e a sutura intracorpórea laparoscópica e o nó para anastomose são considerados habilidades laparoscópicas difíceis de dominar. Além disso, um nó pode ser fonte de falha anastomótica<sup>9-13</sup>.

O uso de suturas dentadas para a cirurgia laparoscópica tem a vantagem potencial de realizar a anastomose sem a necessidade de atar as suturas, possivelmente levando à uma curva de aprendizado mais curta. V-Loc 180® é um fio absorvível farpado armado com uma agulha cirúrgica em uma extremidade e uma alça na outra, que é usada para segurar a sutura. A farpa e as extremidades do laço permitem aproximar os tecidos sem a necessidade de nós cirúrgicos. No entanto, o uso rotineiro de suturas farpadas sem amarras ainda não se mostrou seguro para a anastomose gastrointestinal e, portanto, ainda não foi aplicado rotineiramente como técnica padrão.

Neste estudo, monitoramos uma série de 87 pacientes consecutivos que foram operados em nosso centro médico para tratamento da obesidade mórbida, e comparamos duas técnicas de anastomose: sutura farpada absorvível unidirecional (3-0V-Loc 180®, Medtronic, Mansfield, MA, EUA) e sutura absorvível (3-0 Vicryl®) com um nó laparoscópico.

O objetivo deste estudo foi descrever os resultados da experiência institucional em uma avaliação comparativa de ambos os métodos de sutura em gastrojejunosomia suturada à mão (GJ) e jejunojejunosomia (JJ) durante a cirurgia bariátrica

## MÉTODOS

Este estudo é prospectivo de bypasses gástrico em Y-de-Roux (RYGB) de janeiro de 2015 a junho de 2017, que foram operados em nosso centro. A partir de dezembro de 2016, todos os pacientes receberam uma anastomose GJ e JJ realizada com o V-Loc 180®. Todas as operações foram realizadas em um ambiente padronizado por três cirurgiões bariátricos experientes (mais de 500 procedimentos cirúrgicos laparoscópicos).

Uma série de 87 pacientes consecutivos operados em nosso centro médico para tratamento de obesidade mórbida foi prospectivamente documentada para o uso do fechamento por videolaparoscopia da gastrojejunosomia (GJA) e da jejunojejunosomia (JJA). No grupo I, utilizamos sutura farpada absorvível unidirecional (V-Loc 180®, Medtronic, Mansfield, MA, EUA) para realização de anastomose; no grupo II, anastomose com fio absorvível (Vicryl 3/0®, Ethicon, Livingstone, UK), fazendo um nó intracorpóreo. V-Loc 180® é um fio absorvível farpado armado com uma agulha cirúrgica em uma extremidade e uma alça na outra extremidade, que é usada para fixar a sutura. Essa tecnologia permite a aproximação de tecidos, tornando os nós cirúrgicos redundantes.

Os desfechos foram avaliados através de análise multivariada, ajustando-se para gênero, idade, IMC, comorbidade (ASA / American Society of Anesthesiology Score), tempo operatório, morbidade pós-operatória, tempo de internação e número de reoperações (Tabela 1).

TABELA 1 - Características pré-operatórias (sutura farpada do grupo I, sutura multifilamentar do grupo II)

Dados	Grupo I	Grupo II
Número de pacientes (n=87)	45 (51,7%)	42 (48,3%)
Gênero (n=21/m=66)	11 (24,4%)	10 (23,8%)
mulher	34 (75,6%)	32 (76,2%)
Idade (anos)	43,74 ± 10,918	45,45 ± 12,609
IMC	47,71 ± 6,634	46,42 ± 7,284
ASA Score		
1	3 (6,7%)	2 (4,8%)
2	26 (57,8%)	22 (52,4%)
3	16 (35,6%)	18 (42,9%)
Primeira operação	44 (97,8%)	31 (73,8%)
Re-do	1 (2,2%)	11 (26,2%)

p não significante

### Técnica operatória

O bypass gástrico laparoscópico é um procedimento padronizado. Entre quatro e cinco portais foram usados para realizar o procedimento, três de 12 mm e um ou dois de 5 mm. Começamos por inflar o abdome a uma pressão intra-abdominal de 15 mmHg. Os cortes gástricos foram feitos usando-se grampeador linear de 60 mm; o comprimento do alça biliopancreático foi à 50 cm do ligamento de Treitz; a alça de Roux foi a 150 cm. A jejunojejunosomia foi criada laterolateral usando-se um grampeador linear EndoGIA de 60 mm com altura de 2,5 mm. A enterotomia foi fechada com sutura farpada (V-Loc 180®) no grupo I, enquanto no grupo II foi utilizada sutura de multifilamentar reabsorvível (Vicryl 3/0®, Figuras 1 a 4). Bolsa gástrica de 50 ml foi criada usando-se um grampeador EndoGIA linear de 60 mm com uma altura de grampo de 3,5 mm. Foi utilizada abordagem antegástrica antecólica à anastomose da alça de Roux e bolsa gástrica; a bolsa gástrica foi estabelecida em torno de um tubo gástrico de 36 Fr. A gastrojejunosomia foi realizada de forma antigástrica, utilizando-se um grampeador EndoGIA linear de 60 mm com altura de grampo de 3,5 mm. Uma sutura contínua farpada (V-Loc 180®) foi criada para fechar a anastomose gastrojejunal no grupo I, enquanto a sutura reabsorvível multifilamentar (Vicryl 3.0®) foi aplicada no grupo II. Em ambos os grupos, as janelas mesentéricas foram fechadas com sutura contínua não reabsorvível (Ethibond 0®, Ethicon, Livingstone, UK). Um teste de vazamento intraoperatório foi realizado para todos os pacientes por insuflação da bolsa e anastomose com 100 ml de azul de metileno sob pressão. Nenhum dreno foi usado.

### Análise estatística

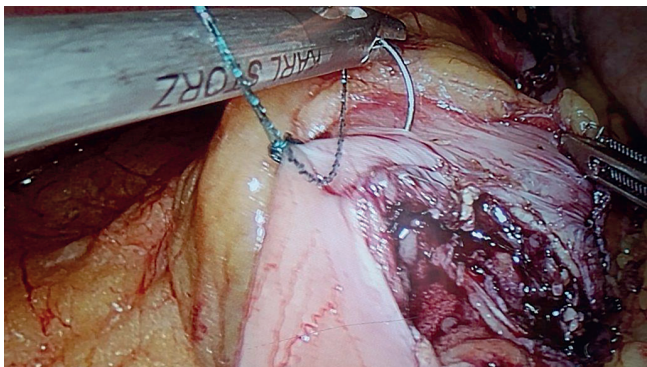
Os dados foram coletados prospectivamente usando um banco de dados informatizado. Os quantitativos foram dados como mediana (variação). A diferença entre os grupos foi acessada pelos testes Mann-Whitney e X<sup>2</sup> ou pelo teste exato de Fischer, quando apropriado. Significância estatística foi definida como p < 0,05.

## RESULTADOS

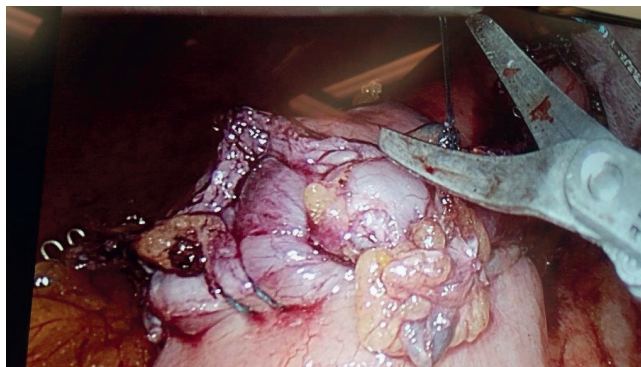
Entre 01/2015 e 06/2017 87 pacientes obesos mórbidos foram submetidos ao bypass gástrico laparoscópico através de uma técnica suturada à mão para realizar a anastomose gastrojejunal (GJA) e jejunojejunal (JJA).

A população do estudo foi composta por 66 (75,9%) mulheres e 21 (24,1%) homens com média de idade de 44,630 (± 11,78) anos e média de IMC de 47,089 (± 6,95). Não houve diferenças significativas entre esses dois grupos de pacientes com relação à idade, gênero, IMC e ASA (Tabela 1).

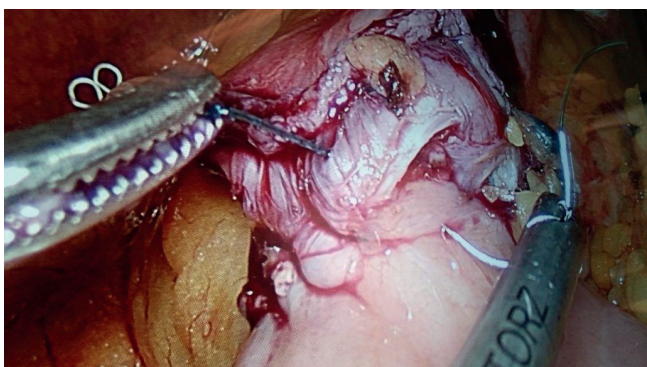
O grupo I incluiu 34 (75,6%) mulheres e 11 (24,4%) homens; grupo II 32 (76,2%) mulheres e 10 (23,8%) homens. A média do IMC foi 47,711 (± 6,63) para o grupo I e 46,421 (± 7,28) para o grupo II, sem diferenças significativas. Da mesma forma, não houve diferenças significativas em relação à idade dos pacientes, 43,74 (± 10,918) no grupo I comparado a 45,45 (± 12,609) no grupo II.



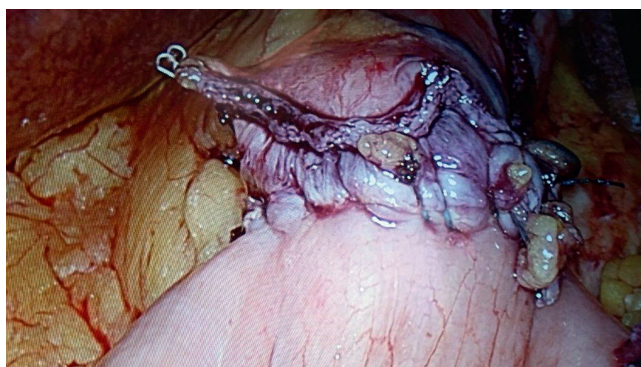
**FIGURA 1** - Anastomose gastrojejunal com sutura farpada: abordagem da alça pré-formada para fixação da sutura proximal, evitando a necessidade de nós; a sutura começa 5 mm proximal ao defeito para permitir fechamento seguro.



**FIGURA 3** - Final da sutura: a 5 mm após a anastomose, termina em tecido já grampeado para garantir sutura segura e completa; nenhum clipe é necessário para garantir a extremidade distal da sutura.



**FIGURA 2** - Sutura seromuscular contínua: a anastomose é calibrada com uma sonda 36 Fr; cada captura no tecido deve ser firmemente desenhada para permitir anastomose firme.



**FIGURA 4** - Teste de vazamento da anastomose rotineiro realizado com instilação de solução de azul de metileno através da "bougie" transoral

No grupo I, 44 pacientes (97,8%) foram submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux primário; em um (2,2%) foi realizada uma reoperação após gastrectomia vertical. O grupo II incluiu 42 pacientes: 31 (73,8%) foram submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux primário e 11 (26,2%) operações de reconstrução após gastrectomia vertical. No grupo I, um reparo simultâneo de hérnia de hiato e colecistectomia foi realizado em um paciente; colecistectomia foi realizada em três; e um foi submetido à adrenalectomia e colecistectomia. No grupo II, colecistectomia simultânea foi realizada em um paciente.

O tempo operatório médio foi 123,23 (±30,631) min no grupo I (procedimentos V-loc®) comparado a 127,57 (±42,772) min no grupo II (Vicryl®). A duração média da internação foi de 3,36 (±0,743) dias no grupo I e 3,38 (±1,058) dias no grupo II. Nenhuma conversão para procedimentos abertos ocorreu em nenhum desses grupos (Tabela 2).

**TABELA 2** - Características perioperatórias (sutura farpada do grupo I, sutura multifilamentar do grupo II)

Dados	Grupo I	Grupo II
Tempo operatório (minutes)	123,23 (±30,631)	127,57 (±42,772)
Conversão	0	0
Complicação	2 (0,9%)	1 (0,42%)
	* estenose da JJA	* estenose da GJA
	* local do abscesso perto GJA	
Re-operação	2 (0,9%)	1 (0,42%)
Hospitalização (dias)	3,36 (±0,743)	3,38± (1,058)
Mortalidade	0	0

As complicações pós-operatórias não diferiram significativamente entre esses dois grupos. Todos os pacientes

foram monitorados no pós-operatório por 30 dias. Dois pacientes do grupo I e um do grupo II tiveram revisões operatórias. No grupo I, uma estenose de anastomose jejunojejunal foi registrada e um paciente desenvolveu um abscesso local sem vazamento anastomótico e foi drenado. No grupo II, uma estenose da gastrojejunostomia foi documentada. Não houve vazamentos anastomóticos, fístulas ou sangramentos em ambos os grupos. A taxa de mortalidade em 30 dias foi zero em ambos os grupos.

## DISCUSSÃO

A aplicação intestinal de sutura farpada ainda não é aceita como método padrão rotineiro para anastomoses gastrointestinais. A intracorpórea laparoscópica e a amarração dos nós são consideradas as habilidades laparoscópicas mais difíceis de dominar. Além disso, um nó pode ser uma fonte de falha<sup>7-11</sup>.

A anastomose digestiva laparoscópica é um procedimento tecnicamente exigente que requer habilidades avançadas em cirurgia laparoscópica. Além disso, suas complicações são responsáveis por grande parte da mortalidade e morbidade (vazamento, fístula, abscesso intra-abdominal, estenose). A sutura farpada sem nós foi proposta para facilitar a sutura laparoscópica.

Em 1956, o Dr. J. H. Alcamo recebeu a primeira patente para uma sutura farpada unidirecional<sup>13</sup>. O procedimento foi utilizado para o reparo de tendões flexores na mão e foi o primeiro estudo publicado desse tipo<sup>14</sup>. Em 2009, Demyttenaere et al.<sup>7</sup> publicaram um estudo randomizado em 12 suínos comparando o fechamento da enterotomia com sutura farpada vs. não-farpada. Existem alguns estudos experimentais avaliando os benefícios de uma sutura farpada; no entanto, eles não podem ser relacionados diretamente à cirurgia geral. Em 2013 e 2014, cinco estudos apresentaram os

resultados de bypass gástrico usando uma sutura farpada para gastrojejunosomia em comparação com a técnica convencional de anastomose de amarração de nós. Milone et al.<sup>20</sup> relataram o primeiro estudo prospectivo randomizado controlado avaliando a eficácia da sutura V-Loc para anastomose gastrojejunal em 60 pacientes submetidos a mini-bypass gástrico quando uma sutura farpada foi usada em 30 pacientes, enquanto no outro 30 Polysorb 3/0 foi usado. Os resultados mostram que a sutura farpada unidirecional sem nós não só mostra redução no tempo necessário para fechar a anastomose, mas também reduz os custos em comparação com a anastomose convencional. Não houve diferenças significativas no tempo operatório total e em relação às complicações.

De Blasi et al.<sup>9</sup> compararam 100 candidatos submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux; 50 gastrojejunosomias foram suturadas com fio reabsorvível interrompida, enquanto nos outros 50 utilizaram uma sutura contínua farpada. Este estudo mostrou que o uso de suturas dentadas era tão seguro quanto às suturas convencionais e permitia suturas mais fáceis e rápidas na criação da gastrojejunosomia. O tempo anastomótico foi menor, mas não reduziu significativamente o tempo operatório total.

Tyner et al.<sup>18</sup> mostraram, em uma revisão retrospectiva, que não há diferenças nos desfechos de 30 dias entre suturas farpadas unidirecionais sem nós e as absorvíveis com nós. No estudo, 38 operações de bypass gástrico com técnica tradicional de anastomose de duas camadas foram comparadas a 46 operações com a técnica inovadora, utilizando uma sutura absorvível monofilamentar farpada unidirecional sem nós. Suturas farpadas unidirecionais podem ser usadas com segurança na anastomose do GJ. Constantino et al.<sup>19</sup> mostraram, em um estudo prospectivo com 239 pontes gástricas em Y de Roux, que a sutura farpada V-Loc 180® é um procedimento seguro e reduz o tempo de operação. Este estudo registrou o tempo operatório, o tempo utilizado para a construção da anastomose, a taxa de conversão e todos os tipos de complicações. Palmisano et al.<sup>21</sup> publicaram um estudo sobre 96 gastrojejunosomias e anastomoses jejunojejunais suturadas à mão, utilizando sutura farpada contínua com V-Loc 90® em duas camadas, colocando um clipe absorvível na extremidade distal. Dois vazamentos ocorreram na anastomose jejunojejunal e nenhum na anastomose gastrojejunal. Os dados demonstram a segurança e a eficácia do procedimento de sutura farpada.

Esta breve revisão de estudos clínicos anteriores também mostra que a anastomose gastrojejunal (GJA) e a anastomose jejunojejunal (JJA), utilizando grampeador linear ou totalmente suturado à mão, são seguras e reprodutíveis quando realizadas por cirurgião experiente<sup>15,16,17</sup>. Não existem diferenças significativas quanto à morbidade e ao número de reoperações.

Em concordância com a literatura atual, o presente estudo mostra que o uso de uma sutura farpada é tão seguro quanto suturas regulares para o fechamento de gastrojejunosomia e jejunojejunosomia durante gastroplastias em Y-de-Roux laparoscópicas em termos de complicações pós-operatórias durante os primeiros 30 dias. A inovadora técnica anastomótica não reduz significativamente o tempo operatório total. Poucas complicações foram notadas em ambos os grupos. Embora este estudo compare dois grupos consecutivos sem randomização, a sutura farpada parece ser mais fácil de realizar e ensinar. Limitação de uma sutura farpada é a impossibilidade de remover toda a sutura uma vez inserida; a solução usual para extraí-la é cortar a sutura em diferentes locais e removê-la em pedaços. Enquanto o tempo para a anastomose é menor, o tempo operatório total não é reduzido significativamente.

## CONCLUSÃO

Devido ao seu perfil de segurança e à facilidade de manejo, este tipo de sutura pode ser incluído na técnica cirúrgica bariátrica padrão e, assim, ajudar os cirurgiões no treinamento dos residentes na tarefa difícil da realização de anastomoses gastrointestinais.

## REFERÊNCIAS

- Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA*. 2001;286(10):1195-200.
- Monteforte MJ, Turkelson CM. Bariatric surgery for morbid obesity. *Obes Surg*. 2000;10(5):391-401.
- Sjöström L. Surgical intervention as a strategy for treatment of obesity. *Endocrine* 2000;13(2):213-30.
- Schauer PR, Burguera B, Ikramuddin S, Cottam D, Gourash W, Hamad G, Eid GM, Mattar S, Ramanathan R, Barinas-Mitchel E, Rao RH, Kuller L, Kelley D. Effect of laparoscopic Roux-en Y gastric bypass on type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg*. 2003;238(4):467-84.
- Suter M, Donadini A, Romy S, Demartines N, Giusti V. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: significant long-term weight loss, improvement of obesity-related comorbidities and quality of life. *Ann Surg*. 2011;254(2):267-73.
- Fisher BL, Schauer P. Medical and surgical options in the treatment of severe obesity. *Am J Surg*. 2002;184(6B):95-165.
- Demyttenaere SV, Nau P, Henn M, Beck C, Zaruby J, Primavera M, Kirsch D, Miller J, Liu JJ, Bellizzi A, Melvin WS. Barbed suture for gastrointestinal closure: a randomized control trial. *Surg Innov*. 2009;16(3):237-42.
- Lee SW, Nomura E, Tokuhara T, Kawai M, Matsuhashi N, Yokoyama K, Fujioka H, Hiramatsu M, Okuda J, Uchiyama K. Laparoscopic technique and initial experience with knotless, unidirectional barbed suture closure for staple-conserving, delta-shaped gastrooduodenostomy after distal gastrectomy. *J Am Coll Surg*. 2011;213(6):e39-45.
- De Blasi V, Facy O, Goergen M, Poulain V, De Magistris L, Azagra JS. Barbed versus usual suture for closure of the gastrojejunal anastomosis in laparoscopic gastric bypass: a comparative trial. *Obes Surg*. 2013;23(1):60-3.
- Omotosho P, Yurcisin B, Ceppia E, Miller J, Kirsch D, Portenier DD. In vivo assessment of an absorbable and nonabsorbable knotless barbed suture for laparoscopic single-layer enterotomy closure: a clinical and biomechanical comparison against nonbarbed suture. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2011;21(10):893-7.
- Ritter EM, McClusky DA 3rd, Gallagher AG, Smith CD. Real-time objective assessment of knot quality with a portable tensiometer is superior to execution time for assessment of laparoscopic knot-tying performance. *Surg Innov*. 2005;12(3):233-7.
- Facy O, De Blasi V, Goergen M, Arru L, De Magistris L, Azagra JS. Laparoscopic gastrointestinal anastomoses using knotless barbed sutures are safe and reproducible: a single-center experience with 201 patients. *Surg Endosc*. 2013;27(10):3841-5.
- McKenzie AR. An experimental multiple barbed suture for the long flexor tendons of the palm and fingers. *J Bone Joint Surg Br* 1967;49(3):440-7.
- Alcamo JH. Surgical suture. US patent 3123077. March 3, 1964. Disponível em <<https://patents.google.com/patent/US3123077>>
- Tera H, Aberg C. Strength of knots in surgery in relation to type of knot, type of suture material and dimension of suture thread. *Acta Chir Scand*. 1977;143(2):75-83.
- Awad S, Aguilero R, Agrawal S, Ahmed J. Outcomes of linear-stapled versus hand-sewn gastrojejunal anastomosis in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc*. 2015;29(8):2278-83.
- Bendewald FP, Choi JN, Blythe LS, Selzer DJ, Ditslear JH, Mattar SG. Comparison of hand-sewn, linear-stapled, and circular-stapled gastrojejunosomy in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2011;21(11):1671-5.
- Jarry J, Wagner T, de Pommerol M, Sa Cunha A, Collet D. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: comparison between hand-sewn and mechanical gastrojejunosomy. *Updates Surg*. 2012;64(1):25-30.
- Tyner RP, Clifton GT, Fenton SJ. Hand-sewn gastrojejunosomy using knotless unidirectional barbed absorbable suture during laparoscopic gastric bypass. *Surg Endosc*. 2013;27(4):1360-6.
- Costantino F, Dente M, Perrin P, Sarhan FA, Keller P. Barbed unidirectional V-Loc 180 suture in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a study comparing unidirectional barbed monofilament and multifilament absorbable suture. *Surg Endosc*. 2013;27(10):3846-51 31.
- Milone M, Di Minno MN, Galloro G, Maietta P, Bianco P, Milone F, Musella M. Safety and efficacy of barbed suture for gastrointestinal suture: a prospective and randomized study on obese patients undergoing gastric bypass. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2013 Sep;23(9):756-9.
- Palmisano S, Giuricin M, Makovac P, Casagrande B, Piccini G, de Manzini. Totally hand-sewn anastomosis using barbed suture device during laparoscopic gastric bypass in obese. A feasibility study and preliminary results. *Int J Surg*. 2014;12(12):1385-9.