

TÉCNICA VULKAN PARA FECHAMENTO DE ILEOSTOMIA E COLOSTOMIA: EFETIVA REDUÇÃO DE COMPLICAÇÕES E TEMPO OPERATÓRIO

The Vulkan technique: a novel ostomy-closure technique that reduces complications and operative times

Felix KRENZIEN^{1,2}, Christian BENZING¹, Fabian HARDERS³, Tido JUNGHANS³, Gyurdhan RASIM³,
Claudia BOTHE³, Johann PRATSCHKE¹, Ricardo ZORRON^{1,3}

Trabalho realizado no ¹Center of Innovative Surgery (ZIC), Department of Surgery, Campus Virchow Klinikum and Campus Mitte, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany; ²Berlin Institut of Health (BIH), Berlin, Germany; ³Department of General, Visceral, Thorax and Vascular Surgery, Clinic Bremerhaven Reinkenheide, Bremerhaven, Germany

DESCRITORES - Técnica vulkan. Ostomia. Ileostomia. Colostomia. Infecção do sítio cirúrgico.

Correspondência:
Ricardo Zorron
E-mail: ricardo.zorron@charite.de

Fonte de financiamento: Apoiado pelo Berlin Institute of Health (BIH) e pela German Research Foundation (KR 4362/2-1).
Conflito de interesse: não há

Recebido para publicação: 16/11/2016
Aceito para publicação: 11/04/2017

HEADINGS - Vulkan technique. Ostomy. Ileostomy. Colostomy, Surgical site infection.

RESUMO - Racional: O procedimento de reversão de ileostomia ou colostomia após procedimento cirúrgico colônico permanecem com alto risco de complicações cirúrgicas. De fato, as infecções do sítio cirúrgico, devido à inerente contaminação bacteriana da operação, levam às operações de reversão e hospitalização prolongadas. **Objetivo:** O presente estudo visa descrever a técnica vulkan de reversão de ostomia, avaliando tempos operatórios, complicações cirúrgicas e taxas de readmissão. **Métodos:** O fechamento de ostomia foi realizado utilizando a técnica vulkan em todos os pacientes. Ela consiste em incisão cutânea circular, reanastomose, fechamento da aponeurose e fechamento do tecido subcutâneo em três camadas, deixando uma pequena ferida secundária através da qual se pode drenar o líquido exsudativo. A documentação dos pacientes com enterostomia foram revisadas retrospectivamente a partir da base de dados do hospital. **Resultados:** A técnica vulkan foi realizada com sucesso em 35 pacientes, principalmente por cirurgiões residentes com menos de cinco anos de experiência (n=22; 62,8%). Os tempos de ileostomia e fechamento da colostomia foram 53 min (41-68 min; n=22) e 136 min (88-188 min; n=13; p<0,001), respectivamente. A média da permanência hospitalar foi de sete dias (5-14,5 dias); o tempo de internação não diferiu entre os grupos de ileostomia e colostomia. As complicações cirúrgicas maiores ocorreram somente nos pacientes que se submeteram ao fechamento da colostomia após o procedimento de Hartmann (n=2, grau \geq IIIb de acordo com a classificação de Clavien-Dindo). **Conclusão:** A técnica vulkan foi aplicada com sucesso em todos os pacientes com taxas muito baixas de infecções no local cirúrgico. Além disso, as operações foram realizadas principalmente por residentes com experiência cirúrgica limitada, resultando em tempos operatórios inferiores a uma hora.

ABSTRACT - Background: Ostomy reversals remain at high risk for surgical complications. Indeed, surgical-site infections due to bacterial contamination of the stoma lead to revision surgery and prolonged hospital stay. **Aim:** To describe the novel vulkan technique of ostomy reversal that aims to reduce operative times, surgical complications, and readmission rates. **Methods:** Ostomy closure was performed using the vulkan technique in all patients. This technique consists of external intestinal closure, circular skin incision and adhesiolysis, re-anastomosis, and closure of the subcutaneous tissue in three layers, while leaving a small secondary wound through which exudative fluid can be drained. The medical records of enterostomy patients were retrospectively reviewed from our hospital database. **Results:** The vulkan technique was successfully performed in 35 patients mainly by resident surgeons with <5 years of experience (n=22; 62.8%). The ileostomy and colostomy closure times were 53 min (interquartile range [IQR], 41–68 min; n=22) and 136 min (IQR: 88–188 min; n=13; p<0.001), respectively. The median hospital stay was seven days (IQR: 5–14.5 days); the length of hospital stay did not differ between ileostomy and colostomy groups. Major surgical complications occurred only in patients who underwent colostomy closure following the Hartmann procedure (n=2); grade \geq IIIb according Clavien-Dindo classification. **Conclusion:** The vulkan technique was successfully applied in all patients with very low rates of surgical-site infections. Off note, residents with limited surgical experience mainly performed the procedure while operating time was less than one hour.

INTRODUÇÃO

Estomas são aberturas artificiais na superfície do corpo que levam a um órgão oco. Na cirurgia gastrointestinal, estomas são criados para desviar o fluxo de fezes longe de um determinado local e fora do corpo. As ostomias podem ser revertidas após a recuperação dos pacientes e a doença inicial ter sido resolvida. Os benefícios dos estomas para diferentes doenças subjacentes têm sido amplamente relatados^{14,17}. Em contraste, o procedimento cirúrgico do fechamento das ostomias é menos bem investigado, podendo ser afetado por complicações menores e maiores¹³. Embora a reversão do estoma seja amplamente realizada na prática clínica, ela está associada às altas taxas de complicações, que afetam os resultados e aumentam os custos de hospitalização. O desenvolvimento de fistulas, deiscência ou obstrução do intestino delgado podem necessitar de operação de reversão e impactar significativamente os resultados de pacientes. Além disso, foram relatadas infecções no local cirúrgico (SSIs) em até 41% dos pacientes com estomias^{10,13}.

Para reduzir as complicações relacionadas, vários pesquisadores analisaram as diferentes etapas da reversão cirúrgica. Estudos têm sido conduzidos para determinar se uma anastomose suturada à mão é superior à grampeada. Com base apenas em ensaios



Assista ao vídeo do artigo no link:
<https://youtu.be/yw-N-egaBNA>

 This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

randomizados, as anastomoses funcionais grampeadas estão associadas a menor fuga anastomótica do que as suturadas manualmente². Além disso, o procedimento convencional de fechamento está sendo substituído pelo laparoscópico. No entanto, isso é tecnicamente desafiador, e normalmente não é realizado por cirurgiões novos ou residentes. Além disso, devido à complexidade da operação, o procedimento é prolongado, e tem sido associado com tempo operatório médio de até 109 min^{8,11,12}. No entanto, o procedimento laparoscópico pode ser preferido em pacientes que necessitam de reparo de hérnia e adesiólise, pois proporciona exposição superior do campo cirúrgico e melhor acesso à cavidade abdominal.

Fechamento da parede e pele após reversão do estoma são cruciais para minimizar complicações e facilitar a recuperação. Tubos de drenagem para evacuação de fluidos exsudativos e supurativos e até mesmo fechamento primário tardio da pele têm sido utilizados para reduzir a incidência de SSI após a reversão do estoma⁸. O fechamento convencional através de uma incisão linear aumenta o defeito da pele. Em 1997 Banerjee et al. descreveram a técnica de fechamento em bolsa nesse fechamento¹. Desde então, as revisões sistemáticas têm mostrado que esse procedimento reduz as taxas de SSI, mas seu impacto na duração da internação é questionável^{9,10,13}. Curiosamente, as taxas de readmissão não foram relatadas na maioria dos estudos sobre o fechamento do estoma. Uma análise retrospectiva de 351 reversões de enterostomias relatou taxa de readmissão de 12,5%⁷. Além disso, esta taxa estava ligada a longos períodos operatórios e ao aumento das complicações intra-operatórias e da internação hospitalar.

Para superar as deficiências acima no fechamento de ostomia, desenvolvemos a técnica de fechamento de ostomia denominada técnica "vulkan". Nesta técnica, a reanastomose intestinal é seguida pelo fechamento circular do tecido subcutâneo em camadas com a retenção de um pequeno defeito secundário através do qual os fluidos exsudativos e supurativos podem ser drenados. Este cenário é comparado a um vulcão ou "vulkan" em alemão, daí o nome.

Este estudo, tem o objetivo de validar a técnica vulkan em uma série clínica de 35 pacientes com ileostomia em alça e colostomia terminal, em termos de resultados, tempo operatório e complicações cirúrgicas.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Este estudo retrospectivo foi realizado no Departamento de Cirurgia Geral, Visceral, Torácica e Vascular, Hospital de Bremerhaven, Alemanha. Entre julho de 2011 e abril de 2013, 35 pacientes consecutivos com ileostomia em alça ou colostomia terminal devido a diferentes doenças subjacentes foram submetidos ao fechamento de ostomia pela técnica vulkan. A colostomia terminal foi criada como parte do procedimento de Hartmann. Todos os pacientes forneceram consentimento informado antes de submeter-se ao procedimento vulkan.

Ele foi realizado principalmente por cirurgiões residentes com menos de cinco anos de experiência cirúrgica. Os registros médicos dos pacientes foram documentados em base de dados do hospital. Os dados de acompanhamento e as taxas de readmissão foram avaliados, bem como os tempos operatórios e as complicações cirúrgicas de acordo com a classificação Clavien-Dindo³. Uma dose única de antibiótico profilático (500 mg de metronidazol / 2 g de cefuroxima) foi administrada antes da operação.

A técnica vulkan de fechamento do estoma

O fechamento do estoma foi realizado da seguinte forma: fechamento externo da mucosa intestinal para evitar derramamento fecal (Figura 1A); incisão circular em torno da ostomia para liberar as aderências e mobilizar o intestino (Figura

1B); Anastomose costurada ou grampeada manualmente (Figura 1C); E fechamento parede suturada com polidioxanona em espessura total (Figura 1D). Posteriormente, as suturas foram colocadas em três camadas consecutivas, formando uma tripla coroa ([Video suplementar: https://youtu.be/yw-N-egaBNA](https://youtu.be/yw-N-egaBNA)).

Em contraste com a técnica de fechamento linear, tubos de drenagem não foram colocados após o procedimento vulkan. Os fluidos exsudativos e supurativos foram evacuados através do pequeno defeito secundário remanescente no centro da ferida, uma vez que as três suturas circulares proporcionam fechamento incompleto em cada nível.

Análise estatística

Foi realizada utilizando SPSS versão 20 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA). As variáveis contínuas foram expressas como medianas, e os valores categóricos foram expressos como porcentagens. Se aplicável, o intervalo interquartil (IQR, 25-75%) foi definido. As diferenças entre os grupos foram analisadas utilizando o teste U de Mann-Whitney com correção de Bonferroni ou o teste t de Student, conforme apropriado. Valores de p menores que 0,05 foram considerados significativos.

RESULTADOS

As características basais dos pacientes estão mostradas na Tabela 1. A técnica vulkan foi realizada com sucesso em todos os 35 pacientes, dos quais 13 (37,1%) foram submetidos à reversão da colostomia e 22 (62,8%) foram submetidos à reversão de ileostomia. A maioria com ileostomia apresentava câncer colorretal (45,7%, n=16). Todas as colostomias foram realizadas no decurso de um procedimento de Hartmann incluindo uma laparotomia de linha média seguida de adesiólise. O procedimento vulkan foi realizado principalmente por cirurgiões residentes (62,8%, n=22) com experiência cirúrgica limitada (inferior a cinco anos).

TABELA 1 - Características básicas da população do estudo

Variável	Pacientes (n=35)
Idade (anos)	59,75 (52-72)
Gênero	
Masculino	19 (54,3%)
Feminino	16 (45,7%)
Duração da estadia	7 (5,2-12)
Colostomia	13 (37,1%)
Ileostomia	22 (62,8%)
Doença de base	
Câncer colorretal	16 (45,7%)
Diverticulose	6 (17,1%)
Outros	9 (25,7%)

O tempo de procedimento foi significativamente mais curto para fechamento de ileostomia do que para colostomia ($p < 0,001$, Figura 3A). Os tempos médios do procedimento para reversão da colostomia e reversão da ileostomia foram de 136 min (IQR: 88-188 min) e 53 min (IQR: 41-68 min), respectivamente. As principais complicações cirúrgicas ocorreram apenas nos pacientes submetidos ao fechamento de colostomia (n=2, grau \geq IIIb, Figura 3B).

Um paciente desenvolveu deiscência de parede causada por infecção da ferida, e outro sofreu colite isquêmica. Ambos foram tratados com operação de revisão. SSI ocorreram em três pacientes (8,5%, grau II) e foram administrados com curativos convencionais.

Os resultados cosméticos foram aceitáveis e consistiram de uma pequena cicatriz (Figura 4A) ao contrário do fechamento linear (Figura 4B). A ferida encolheu em diâmetro e a elevação inicial do tecido diminuiu. A abertura da ferida restante foi utilizada para evacuar os fluidos exsudativos e assim prevenir infecções secundárias. O tempo médio de permanência após

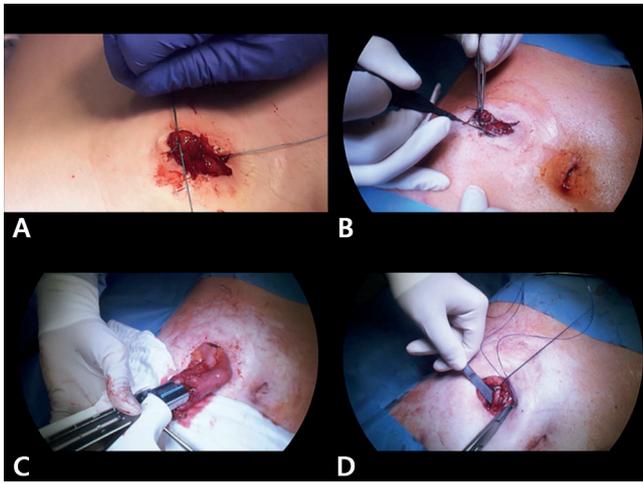


FIGURA 1 - A técnica vulkan para o fechamento de ileostomia, parte 1: A) sutura contínua (Vicryl 0-0) é colocada temporariamente ao nível da mucosa (sem tocar a pele) para fechar a ostomia e evitar derramamento de fezes durante o procedimento; B) é feita uma incisão circular em torno da ostomia para mobilizar o íleo e é importante fazer a incisão na borda entre a mucosa e a pele para evitar a ressecção cutânea e criar o menor defeito possível na ferida; C) realiza-se a adesiolise progressiva do intestino seguida de uma anastomose mecânica linear laterolateral; D) a anastomose pode ser coberta com suturas de polidioxanona (PDS) 4-0. Em seguida, a parede abdominal é fechada com sutura contínua total (PDS 2-0).

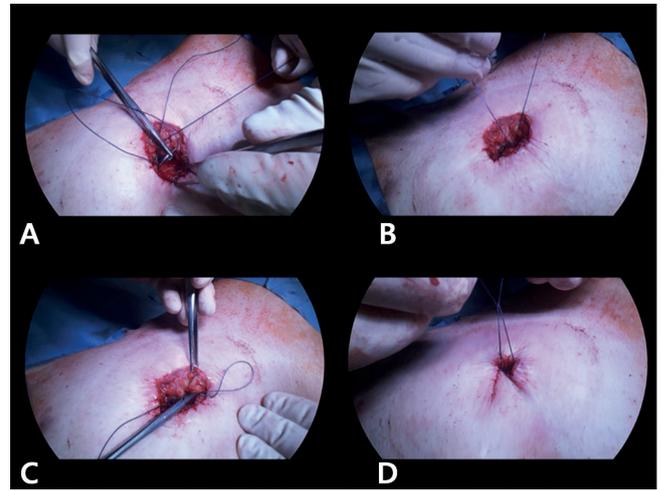
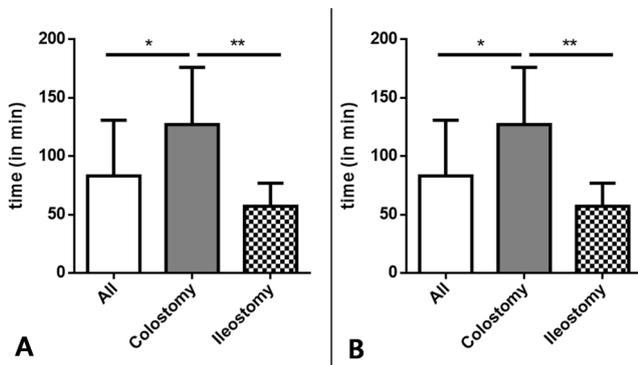


FIGURA 2 - A técnica vulkan para o fechamento de ileostomia, parte 2: A e B) sutura subcutânea pré-fascial circular é feita usando Vicryl 1-0, e nesta camada subcutânea profunda inclui-se a bainha do reto abdominal para reduzir o potencial espaço para a acumulação de fluidos; C) uma segunda sutura subcutânea superficial circular é colocada também usando Vicryl 1-0; D) é colocada uma terceira sutura subcuticular circular (Vicryl 1-0), formando uma pequena abertura de ferida. As três camadas de sutura caracterizam a técnica vulkan. O fluido exsudativo pode ser constantemente evacuado da ferida remanescente.



Valores expressos em média±DP; *p<0,05; **p<0,001; Mann-Whitney U-test foi usado para comparar grupos

FIGURA 3 - Características operatórias: A) tempos operatórios para reversão de ostomia pela técnica de vulkan; B) morbidade pós-operatória determinada pela classificação Clavien-Dindo. As complicações maiores foram definidas como complicações com grau ≥IIIb

a operação foi de sete dias (IQR: 5-14,5 dias) e não diferiu significativamente entre os grupos de ileostomia (6,5 dias, IQR: 5-13,3 dias) e de colostomia (7,5 dias, IQR: 5,5-15,5 dias). Nenhum dos pacientes foi readmitido no hospital devido a complicações da reversão do estoma.

DISCUSSÃO

A nova técnica de vulkan foi aplicada com sucesso para reversão de enterostomia nesta série clínica de 35 pacientes. A técnica foi idealizada para ser simples e viável conforme indicado pela proporção de cirurgiões residentes que foram capazes de realizar com sucesso a operação, apesar da sua experiência cirúrgica limitada (menos de cinco anos). Além

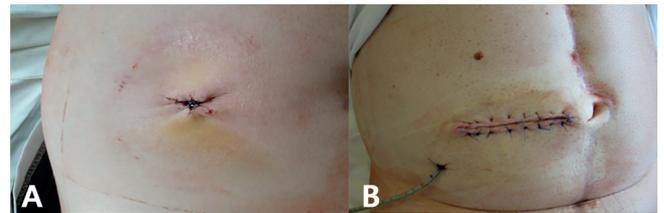


FIGURA 4 - Técnica de Vulkan versus fechamento de ostomia convencional: A) a técnica vulkan resultou em uma pequena cicatriz circular, e os fluidos exsudativos foram drenados constantemente através do defeito da ferida remanescente; B) resultados cosméticos do fechamento convencional de enterostomia. O fechamento linear convencional leva a grandes cicatrizes, e os fluidos de feridas exsudativas só podem ser evacuados pela colocação de um tubo de drenagem

disso, o tempo total do procedimento foi inferior a 1 h no caso de reversão de ileostomia. Os resultados cosméticos foram aceitáveis e a evacuação contínua de fluidos potencialmente exsudativos e supurativos foi possibilitada através do pequeno defeito da ferida.

A técnica vulkan é caracterizada pela colocação de suturas subcutâneas e subcuticulares consecutivas, circulares, para reanastomose e fechamento parietal. De fato, há grandes diferenças entre essa técnica e as atuais de fechamento do estoma⁹. O fechamento linear convencional da pele envolve principalmente uma incisão linear transversal. A pele é rapidamente adaptada e, como fluidos permanecerão fechados por baixo, o paciente é propenso a desenvolver superinfecção. A drenagem pode resolver o problema com a evacuação de fluidos, mas a incidência de SSI's após fechamento linear convencional permanece alta, até 29,6%¹⁰. Além da alta taxa de complicações, o fechamento linear convencional está associado à cicatrizes maiores e resultados cosméticos inferiores (Figura 4B)¹⁰. O fechamento do ostoma em bolsa, como a técnica do vulkan, é executado usando uma

incisão circular em torno da enterostomia. No entanto, as duas técnicas são distintas¹. A técnica vulkan envolve suturas subcutâneas colocadas em três camadas consecutivas (tripla coroa). Além disso, a primeira (mais profunda) camada de suturas inclui a aponeurose do músculo reto abdominal para reduzir o espaço potencial de acúmulo de líquido. Isto é especialmente importante em pacientes obesos com uma certa quantidade de gordura subcutânea. Quando o fechamento de camada única é realizado, defeitos grandes e SSI's irão ocorrer em pacientes de alto risco. Curiosamente, Banerjee et al. Propuseram pela primeira vez esta técnica aberta para fechamento de ostomia, mas usando apenas uma única sutura em bolsa¹. Em revisões sistemáticas, este procedimento foi capaz de reduzir as taxas de SSI em relação ao fechamento linear, mas não teve nenhum impacto na duração da estadia ou tempo operatório^{9,10,13}.

O procedimento vulkan foi recentemente apresentado ao nosso departamento. Assim, houve curva de aprendizado para o procedimento. No entanto, o tempo operatório foi inferior a 1 h para a reversão de ileostomia. O curto tempo operatório pode refletir a facilidade desta técnica, e isso pode ser significativo em um contexto econômico. Os tempos operatórios prolongados são conhecidos por estarem altamente ligados às taxas de readmissão (odds ratio, 1,6)¹⁵ e ao aumento das taxas de complicações⁶. Em contrapartida, os curtos tempos operatórios não refletem necessariamente resultados clínicos superiores. Por exemplo, foi relatada baixa taxa de recorrência para reparo de hérnia quando o tempo operatório foi prolongado (n=123.917)¹⁶. Tomados em conjunto, o tempo operatório para a técnica vulkan apenas indica sua viabilidade e viabilidade econômica para fechamento de ostomia em nosso ambiente clínico específico.

Nenhum de nossos pacientes necessitou readmissão após fechamento de enterostomia. Embora não possamos descartar a possibilidade de que os pacientes foram admitidos em outros hospitais, a maioria deles acompanharam o nosso programa de câncer. Curiosamente, as taxas de readmissão raramente são consideradas em ensaios clínicos para técnicas de fechamento de estoma⁷. Este viés afeta profundamente a avaliação das técnicas de fechamento e a identificação de todas as complicações após a operação. Esta questão parece ser um problema comum em ensaios clínicos e cirúrgicos. Em contrapartida, os estudos de controle de custos e de gestão da qualidade exigem a avaliação das taxas de readmissão⁴.

A técnica de anastomose não foi considerada em nosso estudo e não faz parte da técnica vulkan. Se uma anastomose suturada à mão é superior à grampeada permanece incerta. Uma análise Cochrane de estudos randomizados relatou que uma anastomose funcional grampeada terminoterminal ileocólica foi associada com menos complicações do que a manual². A anastomose também pode ser criada laparoscopicamente. O significado da reversão laparoscópica permanece controverso, embora alguns pacientes possam se beneficiar dele¹⁸.

O presente estudo apresenta certas limitações. Primeiro, não comparamos nossa técnica com o fechamento linear convencional ou com o PSC (Fechamento Subcutâneo Parcial). Esta poderia ser a desvantagem mais importante, uma vez que somente a técnica vulkan foi utilizada para reversão de enterostomia neste estudo. Claramente, seria muito interessante para os próximos ensaios clínicos para validar esta técnica, compará-la com PSC ou fechamento convencional. Em segundo lugar, esta foi uma análise retrospectiva, e inferior aos estudos prospectivos. Terceiro, o estudo era pouco potente, pois o número de pacientes era pequeno e todos os pacientes eram tratados pela técnica proposta. Em quarto lugar, a técnica vulkan foi utilizada tanto para ileostomia quanto para fechamento de colostomia. Isto levou a diferenças nos tempos de procedimento e taxas de complicações. Comparado ao fechamento de ileostomia, o fechamento da colostomia seguindo o procedimento de Hartmann foi associado com maiores taxas de complicações maiores e tempos operatórios significativamente mais longos.

Esta diferença é atribuível à necessidade de uma laparotomia e adesiolise consecutiva nos pacientes com colostomia, e é consistente com a literatura atual⁵.

CONCLUSÃO

Resultados preliminares da nova técnica vulkan para a reversão de ostomia indicam que esta técnica é viável, segura e fácil de usar, e produz bons resultados cosméticos. Esses achados foram ressaltados pelo fato de que a maioria das operações foram realizadas por cirurgiões jovens e, no entanto, o tempo operatório geral foi inferior a 1 h para o fechamento de ileostomia. Novos ensaios clínicos são necessários para avaliar a técnica proposta e compará-la com as de fechamento estabelecidas.

REFERÊNCIAS

- Banerjee A. Pursestring skin closure after stoma reversal. *Diseases of the colon and rectum* 1997; 40(8):993-4.
- Choy PYG, Bissett IP, Docherty JG, Parry BR, Merrie AEH. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses. *The Cochrane database of systematic reviews* 2007; (3):CD004320.
- Clavien PA, Barkun J, Oliveira ML de, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Annals of surgery* 2009; 250(2):187-96.
- Fischer C, Lingsma HF, Marang-van de Mheen, Perla J, Kringos DS, Klazinga NS, Steyerberg EW. Is the readmission rate a valid quality indicator? A review of the evidence. *PLoS one* 2014; 9(11):e112282.
- Geng HZ, Nasier D, Liu B, Gao H, Xu YK. Meta-analysis of elective surgical complications related to defunctioning loop ileostomy compared with loop colostomy after low anterior resection for rectal carcinoma. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2015; 97(7):494-501.
- Jackson TD, Wannares JJ, Lancaster RT, Rattner DW, Hutter MM. Does speed matter? The impact of operative time on outcome in laparoscopic surgery. *Surgical endoscopy* 2011; 25(7):2288-95.
- Keller DS, Khorgami Z, Swendseid B, Khan S, Delaney CP. Identifying causes for high readmission rates after stoma reversal. *Surgical endoscopy* 2014; 28(4):1263-8.
- Lahat G, Tulchinsky H, Goldman G, Klauzner JM, Rabau M. Wound infection after ileostomy closure: a prospective randomized study comparing primary vs. delayed primary closure techniques. *Techniques in coloproctology* 2005; 9(3):206-8.
- Li LT, Hicks SC, Davila JA, Kao LS, Berger RL, Arita NA et al. Circular closure is associated with the lowest rate of surgical site infection following stoma reversal: a systematic review and multiple treatment meta-analysis. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland* 2014; 16(6):406-16.
- McCartan DP, Burke JP, Walsh SR, Coffey JC. Purse-string approximation is superior to primary skin closure following stoma reversal: a systematic review and meta-analysis. *Techniques in coloproctology* 2013; 17(4):345-51.
- Royds J, O'Riordan JM, Mansour E, Eguare E, Neary P. Randomized clinical trial of the benefit of laparoscopy with closure of loop ileostomy. *The British journal of surgery* 2013; 100(10):1295-301.
- Russek K, George JM, Zafar N, Cuevas-Estandia P, Franklin M. Laparoscopic loop ileostomy reversal: reducing morbidity while improving functional outcomes. *JLS: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons / Society of Laparoendoscopic Surgeons* 2011; 15(4):475-9.
- Sajid MS, Bhatti MI, Miles WF. Systematic review and meta-analysis of published randomized controlled trials comparing purse-string vs conventional linear closure of the wound following ileostomy (stoma) closure. *Gastroenterology report* 2015; 3(2):156-61.
- Tan WS, Tang CL, Shi L, Eu KW. Meta-analysis of defunctioning stomas in low anterior resection for rectal cancer. *The British journal of surgery* 2009; 96(5):462-72.
- Tevis SE, Weber SM, Kent KC, Kennedy GD. Nomogram to Predict Postoperative Readmission in Patients Who Undergo General Surgery. *JAMA surgery* 2015; 150(6):505-10.
- van der Linden W, Warg A, Nordin P. National register study of operating time and outcome in hernia repair. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)* 2011; 146(10):1198-203.
- Wu S-W, Ma C-C, Yang Y. Role of protective stoma in low anterior resection for rectal cancer: a meta-analysis. *World journal of gastroenterology* 2014; 20(47):18031-7.
- Young MT, Hwang GS, Menon G, Feldmann TF, Jafari MD, Jafari F et al. Laparoscopic Versus Open Loop Ileostomy Reversal: Is there an Advantage to a Minimally Invasive Approach? *World journal of surgery* 2015; 39(11):2805-11.