

# RESULTADOS INICIAIS DA PRIMEIRA SÉRIE DE CASOS BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA TOTALMENTE ROBÓTICA

*Early outcomes of the first Brazilian experience in totally robotic bariatric surgery*

Almino Cardoso **RAMOS**<sup>1</sup>, Carlos Eduardo **DOMENE**<sup>1</sup>, Paula **VOLPE**<sup>1</sup>, Denis **PAJECKI**<sup>1</sup>,  
Luiz Alfredo Vieira **D'ALMEIDA**<sup>2</sup>, Manoela Galvão **RAMOS**<sup>1</sup>, Eduardo Lemos de Souza **BASTOS**<sup>1</sup>, Keith Chae **KIM**<sup>3</sup>

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Serviço de Cirurgia Bariátrica e Robótica do Hospital Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil; <sup>2</sup>Serviço de Cirurgia Bariátrica e Robótica do Hospital Samaritano, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; e <sup>3</sup>Metabolic Medicine and Surgery Institute, Global Robotic Institute, Florida Hospital Celebration Health, Orlando, FL, USA

**RESUMO - Racional:** Atualmente a cirurgia bariátrica é o tratamento mais eficaz para a obesidade mórbida. Embora ainda tenha algumas dificuldades, a abordagem laparoscópica tem-se tornando o padrão-ouro para o by-pass gástrico em Y-de-Roux. O uso da robótica representa grande evolução no campo da cirurgia bariátrica minimamente invasiva e seu uso tem sido cada vez mais difundido. **Objetivo:** Relatar a primeira experiência brasileira em cirurgia bariátrica totalmente robótica. **Métodos:** Foram avaliados todos os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica totalmente robótica em dois centros de excelência em cirurgia bariátrica. Foram registrados a incidência demográfica, índice de massa corporal, tempos operatórios, duração da internação hospitalar, mortalidade e todas as complicações em até 30 dias. As equipes cirúrgicas receberam treinamento específico para aprendizagem da técnica robótica e todos os procedimentos foram feitos com supervisão. **Resultados:** O procedimento foi realizado por cinco equipes cirúrgicas em 68 pacientes (52 mulheres - 76,5%), com idade média de 40,5 anos e IMC médio de 41,3. O tempo médio operatório total foi de 158 minutos e a média de permanência hospitalar foi de 48 h. O percentual de complicações perioperatórias foi de 5,9%. Não houve mortalidade, fístulas ou estenoses. **Conclusão:** Mesmo com cirurgões em período inicial da curva de aprendizagem, o by-pass gástrico por abordagem totalmente robótica é opção técnica segura e reproduzível no tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, desde que respeitado modelo de treinamento bem estruturado.

**DESCRIPTORIOS** - Cirurgia bariátrica. Derivação gástrica. Robótica. Laparoscopia.

## Correspondência:

EduardoBastos  
E-mail: eduardobastos2001@hotmail.com

Fonte de financiamento: não há  
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 17/01/2013  
Aceito para publicação: 26/03/2013

**HEADINGS** - Bariatric surgery. Gastric bypass. Robotic. Laparoscopic.

**ABSTRACT - Background:** Currently, bariatric surgery is the most effective therapy for morbid obesity, and the laparoscopic approach is considered gold-standard for Roux-en-Y gastric bypass. Totally robotic Roux-en-Y gastric bypass has been proposed as a major evolution in minimally invasive bariatric surgery and its use is becoming more widespread. **Aim:** To provide an early report of the first Brazilian case-series of totally robotic gastric bypass and perioperative short-term outcomes. **Methods:** All consecutive patients who underwent totally robotic gastric bypass at two recognized centers of bariatric surgery were included. Patient demographic data, body mass index, operative times, hospital stay, complications and mortality in the 30 postoperative days were recorded. The surgeons received the same training program before the clinical procedures and all the surgeries were performed under the supervision of an experienced robotic surgeon. **Results:** The surgeries were performed by five surgeons and included 68 patients (52 women - 76.5%), with a mean age of 40.5 years (range 18 to 59) and mean BMI of 41.3 (35.2 – 59.2). Total mean operative time was 158 minutes (range 90 to 230) and mean overall hospital stay was 48 h. Postoperative surgical complication rate (30 day) was 5.9%, with three minor and one major complication. There was no mortality, leak or stricture. **Conclusion:** Even with surgeons in early learning curves, the robotic approach within a well-structured training model was safe and reproducible for the surgical treatment of the morbid obesity.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a obesidade vem sendo apontada como a epidemia não infecciosa mais frequente do mundo, atingindo em muitos países prevalência superior a 30% da população. É considerada doença grave, de origem multifatorial, com incidência crescente e alta taxa de morbidade e mortalidade, sobretudo devido às comorbidades relacionadas que

afetam a qualidade e o tempo de vida. Estima-se que pelo menos 1,7 bilhão de pessoas no mundo estejam acima do peso considerado adequado<sup>10</sup>.

Mudanças no estilo de vida, tais como reeducação alimentar e realização de atividades físicas regulares, são as recomendações terapêuticas fundamentais para as formas mais leves da obesidade. Já para os pacientes com graus mais avançados da doença, a cirurgia bariátrica é reconhecida como o tratamento mais eficaz, não só pela redução ponderal estável em longo prazo, mas também pela resolução das comorbidades com impacto favorável de redução da mortalidade<sup>7,9,25</sup>.

Mesmo que nos centros de excelência em cirurgia bariátrica os problemas relacionados às operações tenham diminuído de forma marcante na última década, a possibilidade de ocorrência de complicações operatórias graves tem preocupado cirurgiões e pacientes, sobretudo em indivíduos portadores de obesidade mórbida em graus muito avançados ("super-obesidade"), resultando na busca constante de novos métodos, equipamentos e técnicas que possam oferecer redução de risco, melhora de resultado e rapidez na recuperação dos pacientes submetidos a este tipo de operação. Desta forma, nos últimos anos, vem ocorrendo gradativa e constante migração do acesso laparotômico para o videolaparoscópico.

Os procedimentos bariátricos realizados por videolaparoscopia, por serem minimamente invasivos, propiciaram redução do trauma cirúrgico, com diminuição da morbidade e do tempo total de recuperação do paciente e, por isso, constituem-se atualmente na técnica operatória preferencial pelas vantagens que proporciona<sup>2,15,18,21,22,24</sup>. O acesso videolaparoscópico não é plenamente satisfatório à equipe cirúrgica, pois limita a visão em duas dimensões ("2D"), é tecnicamente pouco ergonômico, sobretudo em pacientes super-obesos, e o instrumental ainda carece de melhor adaptação à destreza fina e intuitiva do cirurgião. Também devem ser analisadas questões referentes ao treinamento e adaptação do cirurgião e sua equipe com a tecnologia laparoscópica onde fica clara a ocorrência de maior número de complicações cirúrgicas nas primeiras séries entre 50 a 100 casos, determinando longa curva de aprendizagem<sup>5</sup>.

O surgimento da cirurgia robótica, com imagem de qualidade superior ("3D de alta definição") e instrumental mais ergonômico, totalmente flexível e melhor adaptado à precisão dos movimentos cirúrgicos, trouxe a possibilidade de minimizar algumas dessas dificuldades encontradas na cirurgia bariátrica laparoscópica.

Embora haja alguns questionamentos sobre o uso da robótica em cirurgia bariátrica, sobretudo de qual seria o real benefício ao paciente, os relatos das experiências com o uso do robô para esta classe de operações evidenciam taxas de complicações semelhantes ou mesmo menores que a cirurgia laparoscópica convencional, sendo raríssimo o relato

de ocorrência de fístulas<sup>3,11,12,19</sup>.

O número de centros que realizam cirurgia bariátrica por via robótica no Brasil ainda é pequeno, pois exige investimentos de grande vulto em compra de equipamentos, adaptação de estrutura e adequado treinamento da equipe cirúrgica. O primeiro relato brasileiro em cirurgia bariátrica robótica é uma série de casos com a técnica "híbrida" (robô-assistida)<sup>1</sup>, não havendo até o momento, nenhuma publicação brasileira de cirurgia bariátrica totalmente robótica.

Desse modo, o objetivo deste estudo é o de relatar a primeira experiência brasileira em cirurgia bariátrica totalmente robótica.

## MÉTODOS

Este estudo é uma análise retrospectiva da casuística inicial de cirurgia bariátrica totalmente robótica, realizada em dois centros médicos brasileiros especializados em cirurgia bariátrica minimamente invasiva.

Foram incluídos todos os pacientes obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica até julho de 2013 por meio de tecnologia robótica (da Vinci Si Surgical System®, Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, USA) nos Hospitais Nove de Julho em São Paulo e Samaritano no Rio de Janeiro, sendo que todos os procedimentos foram realizados dentro de um programa de treinamento supervisionado em um acordo entre estes dois hospitais e o The Global Robotic Institute, Florida Hospital Celebration Health, Orlando, USA - centro de cirurgia bariátrica robótica tradicionalmente reconhecido.

As variáveis analisadas foram gênero, idade, índice de massa corpórea (IMC), tempo operatório total (tempo decorrido entre o início do pneumoperitônio e a sutura final de pele), tempo para "docking" (colocação dos trocárteres robóticos, aproximação e acoplamento dos braços do robô nos trocárteres e colocação das pinças robóticas), tempo de console (tempo em que o cirurgião utiliza o console para realização da operação), tempo de internação hospitalar, intercorrências intraoperatórias, taxa de conversão para laparoscopia ou laparotomia e complicações pós-operatórias precoces (até 30 dias).

### Sistematização técnica para realização do bypass gástrico com derivação em Y-de-Roux (BGYR)

Após posicionamento do paciente na mesa cirúrgica e realização de pneumoperitônio por punção, o acesso à cavidade peritoneal se dava por seis trocárteres: dois descartáveis de 12 mm (Endopath Xcel® Bladeless, Ethicon Endo-Surgery, Inc.), um longo para a ótica robótica de 30° e o outro para uso como trocarte auxiliar; um trocarte permanente de 5 mm para pinça de afastamento de fígado; e outros três trocárteres robóticos de 8 mm para os braços do robô (Figura 1).



FIGURA 1 - Foto ilustrativa do posicionamento dos trocárteres

Como material robótico especializado, utilizou-se duas pinças tipo Cadere, uma tesoura ultrassônica e um porta-agulhas. Com os trocárteres posicionados, realizava-se a aproximação do robô (da Vinci Si Surgical System®, Intuitive Surgical Inc.) e conexão dos braços robóticos aos trocárteres ("docking") (Figura 2).



FIGURA 2 - Acoplamento dos braços robóticos aos trocárteres ("docking")

A operação iniciava-se com a abertura da membrana frenoesofágica junto ao ângulo de esofagogástrico e ressecção do coxim gorduroso da transição esofagogástrica para exposição e visualização do pilar esquerdo do hiato diafragmático. Com tesoura ultrassônica, procedia-se a dissecação da pequena curvatura gástrica, entre o terceiro e

quarto vasos gástricos curtos, em direção à transição esofagogástrica, de modo a ter acesso à retrocavidade gástrica. Realizava-se então a confecção de um "pouch" gástrico de formato retangular, com uso de gramepeador linear cortante longo (Echelon Endopath Flex Staplers, Ethicon Endo-Surgery, Inc.) com carga azul. O gramepeamento seguia de modo sequencial, em direção à transição esofagogástrica, até separação total do estômago ("septação gástrica"), calibrada por sonda de Fouchet número 32.

Para se reconstruir o trânsito alimentar em Y-de-Roux, realizava-se a abertura longitudinal do omento maior com tesoura ultrassônica, identificando-se o ângulo duodenojejunal com delimitação de uma alça biliopancreática de 80 a 150 cm, que era anastomosada à face posterior do "pouch" gástrico com uso do mesmo gramepeador com carga azul, porém com menor extensão (entre 15 a 20 mm), de modo a proporcionar anastomose mais restritiva. Como opção do cirurgião, esta anastomose era realizada sem o uso do gramepeador, com sutura contínua em dois planos com fio absorvível (n=18).

Em seguida, procedia-se a secção da alça jejunal junto à anastomose gastrojejunal, com posterior delimitação de alça alimentar entre 80 a 100 cm e realização de anastomose enteroentérica com gramepeador linear cortante com carga branca (Echelon Endopath Flex Staplers, Ethicon Endo-Surgery, Inc.). Também por opção do cirurgião, esta anastomose era realizada sem o uso do gramepeador, com sutura contínua em plano único com fio absorvível (n=18).

Os dois orifícios realizados para posicionamento do gramepeador mecânico eram fechados com sutura contínua com fio absorvível. Os espaços mesentéricos (entre o mesocolon transversos e o mesentério jejunal ou "espaço de Petersen" e entre os mesentérios jejunais) eram também fechados em sutura contínua, porém com fio não absorvível.

Com as anastomoses confeccionadas, fazia-se o teste de vazamento por meio de infusão pela sonda de Fouchet de solução salina com o corante azul de metileno. A drenagem da cavidade peritoneal não era feita de rotina. A aponeurose do local de punção do trocarte óptico era fechada com fio absorvível.

## RESULTADOS

Entre dezembro de 2012 e julho de 2013, foram operados, por cinco equipes cirúrgicas, 70 pacientes nos dois centros. Desses, dois pacientes foram submetidos à gastrectomia vertical e excluídos da análise. Os demais (n=68) submeteram-se ao by-pass gástrico com derivação em Y-de-Roux totalmente robótico e constituíram a amostra deste estudo.

Desses 68 pacientes, dois foram submetidos ao by-pass gástrico com derivação em Y-de-Roux totalmente robótico como cirurgia revisional, sendo

o primeiro uma revisão de banda gástrica ajustável e o segundo de gastrectomia vertical, ambos com indicação cirúrgica por reganho de peso.

Nesta amostra, 52 pacientes eram mulheres (76,5%). A idade dos pacientes variou de 18 a 59 anos (média de  $40,5 \pm 9,5$ ) e o índice de massa corpórea (IMC) médio foi de  $41,3 \pm 4,3$  ( $35,2 - 59,2$ ).

A maioria dos pacientes permaneceu internada entre 24 a 48 h, exceto quatro pacientes que necessitaram de permanência mais prolongada (três com 72 h e um com 120 h).

O tempo operatório total foi de  $158 \pm 36,6$  min e variou entre 90 e 230 min. O tempo médio de "docking" foi de  $8 \pm 7,3$  min e variou entre três e 60 min, e o tempo médio de uso do console foi de  $135 \pm 34,9$  min e variou entre 70 e 210 min.

Complicações foram observadas em quatro pacientes (5,9%). Na mais grave, houve necessidade de revisão cirúrgica seis h após o procedimento robótico, feita por videolaparoscopia convencional, para hemostasia de sangramento na abertura do mesentério e ocasionou a única necessidade de permanência de paciente em unidade de terapia intensiva para estabilização clínica.

Dois pacientes apresentaram complicações pulmonares (atelectasia), sendo que um deles necessitou de reinternação hospitalar em enfermaria clínica para tratamento de infecção pulmonar associada; e um apresentou melena no 7º dia do pós-operatório, que foi controlada clinicamente, sem necessidade de readmissão hospitalar.

Não houve registro de fístula em linhas de grameamento ou nas suturas manuais. A drenagem da cavidade peritoneal foi realizada em oito casos (11,7%). Não houve óbito

parte do procedimento. A primeira cirurgia bariátrica robótica ocorreu em 1998, com a colocação de uma banda gástrica ajustável robô-assistida<sup>8</sup>. Em 2003, em uma série de 211 casos de operações robô-assistidas, os autores reportaram a realização de sete BGYR, sendo esses os primeiros relatos da realização deste tipo de operação bariátrica com auxílio da robótica<sup>28</sup>. No Brasil, a primeira série de casos, iniciada no ano de 2008, foi publicada em 2012, contando com 27 procedimentos bariátricos robô-assistidos, sendo que desses, 16 foram submetidos ao BGYR<sup>1</sup>.

No início, a cirurgia bariátrica robótica limitava-se à realização da anastomose gastrojejunal do BGYR. A operação, portanto, resultava de associação da laparoscopia com um tempo robótico, o que ficou conhecido como cirurgia bariátrica robô-assistida ou híbrida. Porém, a partir da disseminação do uso da robótica em cirurgia bariátrica houve aumento do número de casos operados, evolução técnica, treinamento adequado, melhor desenvolvimento do instrumental e equipamento. Estes fatos, contribuíram para que todos os tempos cirúrgicos pudessem ser realizados por via robótica (cirurgia bariátrica totalmente robótica).

O presente estudo é o relato da primeira série de casos brasileira de cirurgia bariátrica totalmente robótica. Os procedimentos tiveram a cooperação do The Global Robotics Institute, centro especializado em cirurgia bariátrica robótica do Florida Hospital Celebration Health, Orlando, USA.

No prazo de cerca de sete meses, os 68 casos relatados foram operados por cinco cirurgiões especializados em cirurgia bariátrica videolaparoscópica envolvidos em um programa de treinamento em cirurgia robótica. Cada cirurgião não operou ainda mais que 20 casos, número que caracteriza o início de uma curva de aprendizagem do método. O treinamento inicial foi realizado nos Estados Unidos, fundamentado em aulas teóricas, prática em simulador robótico ("Mimic") e operação em animais de experimentação de grande porte. Posteriormente, essas equipes iniciaram as operações em obesos mórbidos nos dois centros médicos brasileiros, com a supervisão e orientação do centro onde realizaram treinamento inicial.

A plataforma robótica utilizada foi o sistema Da Vinci (Da Vinci Surgical System, Intuitive Surgical International, Sunnyvale, California, USA), que é aprovado para uso civil e comercial e atualmente a mais empregada em centros hospitalares no mundo todo. No Brasil, poucos são os hospitais que dispõem atualmente deste equipamento, todos eles situados no eixo Rio-São Paulo.

Pelo curto período de seguimento dos pacientes até o momento, não se analisou a evolução da perda ponderal, embora ela aparentemente esteja ocorrendo de forma semelhante aos casos laparoscópicos. Já o tempo operatório total, o tempo de internação hospitalar e a taxa de complicações precoces estiveram dentro

## DISCUSSÃO

O conceito da cirurgia robótica apareceu na década de 90 com o principal objetivo de possibilitar procedimentos à distância em campos de batalha, lançando os princípios da telecirurgia. Como sua aplicação militar não se desenvolveu da maneira idealizada inicialmente, a tecnologia da cirurgia robótica foi modificada no sentido de desenvolver equipamento que pudesse aliar a alta qualidade da imagem em 3D de alta definição, os movimentos intuitivos da cirurgia laparotômica e a precisão, fineza e aspectos minimamente invasivo da cirurgia laparoscópica. Esta combinação parecia poder ser muito útil e oferecer benefícios, sobretudo em operações avançadas e complexas, tais como as diversas técnicas da cirurgia bariátrica no caso da cirurgia gastrointestinal<sup>14,29</sup>.

Os primeiros relatos do uso de tecnologia robótica em cirurgia compreendiam procedimentos híbridos, com associação de robótica e laparoscopia convencional, onde o robô era usado em apenas uma

dos parâmetros esperados e no mínimo equivalentes aos da cirurgia bariátrica laparoscópica convencional rotineiramente realizada nos mesmos centros.

Mesmo em se tratando dos casos iniciais, que estariam dentro da chamada "curva de aprendizagem"<sup>20,22</sup>, estes bons resultados talvez tenham sido decorrentes da boa experiência em cirurgia bariátrica laparoscópica convencional por parte das equipes brasileiras envolvidas e, também, outro fator que pode ter contribuído foi a assistência tutorial de cirurgião bariátrico americano com experiência superior a 1000 operações bariátricas robóticas, acompanhando todos estes casos e oferecendo contínua orientação aos cirurgiões brasileiros.

Os resultados apresentados nessa série inicial validam o formato do treinamento adotado, já que o número de complicações ocorridas foi pequeno e totalmente aceitável.

Estudos comparativos entre a cirurgia bariátrica laparoscópica convencional e a com emprego de robótica, embora ainda com pouco tempo de seguimento, ratificam a ideia de equivalência entre as técnicas, sendo que em alguns parâmetros, tal como o tempo operatório total, a operação robótica tem se mostrado vantajosa<sup>3,6,17,22</sup>.

Em cirurgia robótica, esse tempo pode ser dividido em três diferentes etapas para análise: 1) o tempo operatório total, que se refere ao início do pneumoperitônio até à sutura da pele; 2) o tempo de "docking", que se refere ao preparo e acoplamento do robô aos trocárteres; e 3) o tempo de console, que é o tempo em que o cirurgião permanece de fato realizando o procedimento cirúrgico à distância.

Embora fosse esperado tempo operatório relativamente alto nos casos iniciais, decorrente do natural processo de adaptação ao novo método, a experiência em cirurgia bariátrica laparoscópica das equipes brasileiras envolvidas no estudo, aliada à presença de preceptoria externa em todos os procedimentos, podem ter sido fatores que propiciaram tempos operatórios semelhantes a outros relatos<sup>4,21</sup>.

Outro fator que tem sido relatado como vantajoso no BGYR robótico é quanto ao tempo operatório de realização da anastomose gastrojejunal. Dado à maior facilidade e ergonomia, os cirurgiões têm tido preferência por realizá-la por meio de sutura manual, e não mecânica, como na maioria das intervenções por laparoscopia convencional. Além disso, este tipo de anastomose robótica pode estar associado à menor taxa de estenoses<sup>16</sup>. Neste estudo, a impressão subjetiva dos cirurgiões foi de que os tempos cirúrgicos envolvendo sutura foram mais fáceis do que por videolaparoscopia convencional.

A possível redução de custos e tempo de tratamento com estenoses pós-operatórias, aliada à não utilização de um ou dois disparos de grameador mecânico para confecção da anastomose gastrojejunal, são fatores que podem contribuir inclusive para redução

dos custos da cirurgia bariátrica robótica<sup>13</sup>. Eles ainda são altos, se incluirmos a aquisição e manutenção dos equipamentos. A preocupação com os custos na cirurgia robótica ainda tem papel importante para adoção e disseminação da tecnologia. Nos casos operados nesta série, esta preocupação também esteve presente por meio do uso mínimo de pinças e equipamentos robóticos - duas pinças tipo Cadere, um porta-agulhas e uma tesoura ultrassônica.

Ao longo do tempo, o acúmulo de experiência e maior adestramento técnico das equipes envolvidas em cirurgia bariátrica robótica, algumas situações mais difíceis no tratamento cirúrgico da obesidade mórbida têm sido abordadas por essa via, como a cirurgia revisional<sup>26,27</sup>. Na casuística apresentada houve dois casos relacionados ao reganho de peso (de banda gástrica ajustável para BGYR e de gastrectomia vertical para BGYR). Ambos tiveram boa evolução e não apresentaram complicações, o que contribuiu para ratificar a factibilidade da cirurgia bariátrica totalmente robótica em situações consideradas tecnicamente mais difíceis.

Para o cirurgião, sobretudo em operações de longa duração e com maior dificuldade técnica, a cirurgia robótica pode aumentar a precisão cirúrgica e proporcionar mais conforto, pois é mais ergonômica, com movimentos mais amplos e intuitivos, além de filtrar a ocorrência de tremor, fazendo com que o braço mecânico do robô se mantenha sempre estável. Contudo, afora algumas vantagens como menor tempo operatório, melhor qualidade de visualização pela imagem 3D de alta definição e a facilidade para fazer sutura, a cirurgia bariátrica robótica ainda carece de melhor definição do seu real benefício ao paciente.

No futuro, a diminuição dos custos diretos e relacionados ao uso do robô, bem como o aumento da experiência cirúrgica com tempo mais longo de seguimento dos pacientes, poderá definir o real papel do uso da robótica em cirurgia bariátrica.

## CONCLUSÃO

Mesmo com cirurgias em período inicial da curva de aprendizagem, o by-pass gástrico por abordagem totalmente robótica é opção técnica segura e reproduzível no tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, desde que respeitado um modelo de treinamento bem estruturado.

## REFERÊNCIAS

1. Abdalla RZ, Garcia RB, Luca CRP, Costa RID, Cozer CO. Experiência brasileira inicial em cirurgia da obesidade robô-assistida. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2012;25:33-35.
2. Agaba EA, Shamseddeen H, Gentles CV, Sasthakonar V, Gellman L, Gadaleta D. Laparoscopic vs Open Gastric Bypass in the Management of Morbid Obesity: A 7-year Retrospective Study of 1,364 Patients from a Single Center. *Obes Surg* 2008;18:1359-63.

3. Ayloo S M, Addeo P, Buchs NC, Shah G, Giulianotti PC. Robot-assisted versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: Is There a Difference in Outcomes? *World J Surg* 2011;35:637-42.
4. Ayloo SM, Addeo P, Shah G, Sbrana F, Giulianotti PC. Robot-Assisted Hybrid Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: Surgical Technique and Early Outcomes. *J LaparoscAdv Surg Tech* 2010;10:847-50.
5. Banka G, Woodard G, Hernandez-Boussard T, Morton JM. Laparoscopic vs Open Gastric Bypass Surgery Differences in Patient Demographics, Safety, and Outcomes. *Arch Surg* 2012;147:550-6.
6. Benizri EI, Renaud M, Reibel N, Germain A, Ziegler O, Zarnegar R, Ayav A, Bresler L, Brunaud L. Perioperative outcomes after totally robotic gastric bypass: a prospective nonrandomized controlled study. *Am J Surg* 2013;206:145-51.
7. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, Schoelles K. Bariatric Surgery. A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA* 2004;292:1724-37.
8. Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Favretti F. The world's first obesity surgery performed by a surgeon at a distance. *Obes Surg* 1999; 9:206-9.
9. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, Look D, Auger S, McLean AP, MacLean LD. Surgery decreases long-term mortality, morbidity and health care use in the morbidly obese patients. *Ann Surg* 2004;240: 416-23.
10. Deitel M. Overweight and obesity worldwide now estimated to involve 1.7 billion people. *Obes Surg* 2003;13:329-30.
11. Fourman MM, Saber AA. Robotic bariatric surgery: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis* 2012;8:483-8.
12. Gill RS, Al-Adra DP, Birch D, Hudson M, Shi X, Sharma AM, Karmali S. Robotic-assisted bariatric surgery: a systematic review. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg* 2011;7:249-55.
13. Hagen ME, Pugin F, Chassot G, Huber O, Buchs N, Iranmanesh P, Morel P. Reducing Cost of Surgery by Avoiding Complications: the Model of Robotic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg* 2012;22:52-61.
14. Kim K, Hagen ME, Buffington C. Robotics in Advanced Gastrointestinal Surgery. The Bariatric Experience. *Cancer J* 2013;19: 177-82.
15. Lujan JA, Frutos D, Hernandez Q, Liron R, Cuenca JR, Valero G, Parrilla P. Laparoscopic Versus Open Gastric Bypass in the Treatment of Morbid Obesity A Randomized Prospective Study. *Ann Surg* 2004;239:433-7.
16. Markar SR, Karthikesalingam AP, Venkat-Ramen V, Kinross J, Ziprin P. Robotic vs. laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in morbidly obese patients: systematic review and pooled analysis. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg* 2011; 7:393-400.
17. Mohr CJ, Nadzam GS, Curet MJ. Totally Robotic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Arch Surg* 2005;140:779-86.
18. Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, Arango A, Cole CJ, Lee SJ, Wolfe BM. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg.* 2001;234:279-89.
19. Park CW, Lam EC, Walsh TM, Karimoto M, Ma AT, Koo M, Hammill C, Murayama K, Lorenzo CSF, Bueno R. Robotic-assisted Roux-en-Y gastric bypass performed in a community hospital setting: the future of bariatric surgery? *Surg Endosc.* 2011;25:3312-21.
20. Renaud M, Reibel N, Zarnegar R, Germain A, Quilliot D, Ayav A, Bresler L, Brunaud B. Multifactorial Analysis of the Learning Curve for Totally Robotic Roux-en-Y Gastric Bypass for Morbid Obesity. *Obes Surg* 2013 (online first).
21. Reoch J, Mottillo S, Shimony A, Filion KB, Christou NV, Joseph L, Poirier P, Eisenberg MJ. Safety of Laparoscopic vs Open Bariatric Surgery. A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Surg* 2011;146:1314-22.
22. Sanchez BR, Mohr CJ, Morton JM, Safadi BY, Alami RS, Curet MJ. Comparison of totally robotic laparoscopic roux-en-Y gastric bypass and traditional laparoscopic roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 2005;1: 549-54.
23. Schauer P, Ikramuddin S, Hamad G. The learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass is 100 cases. *Surg Endosc.* 2003;17:212-5.
24. Shabanzadeh DM, Sørensen LT. Laparoscopic Surgery Compared With Open Surgery Decreases Surgical Site Infection in Obese Patients. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Surg* 2012;256:934-45.
25. Sjöström L, Narbro K, Sjöström D, Karason K, Larsson B, Wedel H, Lystig T, Sullivan M, Bouchard C, Carlsson B, Bengtsson C, Dahlgren S, Gummesson A, Jacobson P, Karlsson J, Lindroos AK, Lönroth H, Näslund I, Olbers T, Stenlöf K, Torgerson J, Ågren G, Carlsson LMS. Effects of Bariatric Surgery on Mortality in Swedish Obese Subjects. *N Engl J Med* 2007;357:741-52.
26. Snyder B, Wilson T, Woodruff V, Wilson E. Robotically Assisted Revision of Bariatric Surgeries Is Safe and Effective to Achieve Further Weight Loss. *World J Surg* 2013 (online first).
27. Sudan R, Desai S. Conversion of laparoscopic adjustable gastric band to robot-assisted laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch. *SORD* 2011;7:546-7.
28. Talamini MA, Chapman S, Horgan S, Melvin WS. A prospective analysis of 211 robotic-assisted surgical procedures. *Surg Endosc.* 2003;17:1521-4.
29. Wilson EB, Sudan R. The Evolution of Robotic Bariatric Surgery. *World J Surg* 2013 (online first).