



Uso de la sutura barbada en cirugía bariátrica

Ferrer-Márquez Manuel; Belda-Lozano Ricardo; Moreno-Marín Pablo; Vidaña-Márquez Elisabet; Ferrer-Ayza Manuel

Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo. Hospital Torrecárdenas, Almería. ✉ Manuferrer78@hotmail.com

Resumen: Introducción: La sutura intracorpórea laparoscópica requiere práctica y persistencia para lograr experiencia. Recientemente, la sutura barbada se ha utilizado en cirugía general, más concretamente, en cirugía bariátrica. La aparición de dichas suturas ha supuesto un avance en la realización de anastomosis, principalmente en cirugía laparoscópica. El objetivo principal de este estudio es evaluar la seguridad y eficacia de la sutura barbada (doble sutura) (Quills®) en el bypass gástrico laparoscópico. **Métodos:** Estudio prospectivo de 56 pacientes intervenidos de bypass gástrico entre febrero 2012 y diciembre 2015. Se utiliza la sutura barbada para realizar la anastomosis gastroyeyunal y enteroentérica. Los datos incluyen tiempo operatorio, tiempo de realización de ambas anastomosis, complicaciones y estancia hospitalaria. **Resultados:** 56 pacientes con índice de masa corporal medio de 43 Kg/m² se han intervenido de bypass gástrico sin incidencias intraoperatorias. La estancia media hospitalaria ha sido de 2,3 días. Las complicaciones incluyen una hernia de Petersen que requirió cirugía de revisión. No ha habido en la serie fuga o estenosis en las anastomosis. El PSP medio fue de 72,9%. **Conclusiones:** La sutura barbada parece segura y eficaz en pacientes bariátricos intervenidos de bypass gástrico.

Palabras clave: Sutura barbada; bypass gástrico; cirugía bariátrica.

Abstract: Background: Laparoscopic intracorporeal suturing remains a difficult task that requires practice and persistence to achieve expertise. Recently, barbed suture have been used in general surgery, in particular, in bariatric surgery. The appearance of this sutures has supposed an advance in making anastomosis, mainly in laparoscopic surgery. This study aimed primarily to evaluate the safety and efficacy of barbed suture (double suture) (Quills®) in laparoscopic gastric bypass.

Methods: A prospective cohort study of 56 consecutive patients who underwent LRYGB was performed between February 2012 and December 2015. A barbed suture (Quills®) was used to assess the gastrojejunal anastomosis and the enterojejunal suture. Data including operative time, time spent in both anastomoses constructions, complications and hospital length of stay.

Results: 56 patients with a mean body mass index of 43 kg/m² underwent laparoscopic gastric bypass. The average hospital length of stay was 2,3 days. The complications included a Petersen hernia wich required revisional surgery. No anastomotic leak or stenosis occurred in the group. The mean percentage of excess weight loss was 72,9%.

Conclusions: Barbed suture appears to be effectiveness and safely in bariatric patients underwent laparoscopic gastric bypass.

Introducción

La cirugía bariátrica ha disminuido considerablemente la morbimortalidad asociada a los pacientes obesos^{1,2}. El hecho de que existan diferentes técnicas en el tratamiento de la obesidad mórbida (banda gástrica, gastrectomía vertical laparoscópica (GVL), bypass gástrico, mini gastric bypass...) sugiere que ninguna de ellas es la técnica ideal para todos los pacientes. Sin embargo, el bypass gástrico es considerado actualmente como la técnica gold-estándar en el tratamiento de la obesidad mórbida, y la más realizada en Estados Unidos³. Para su realización se requiere de un adiestramiento adecuado en técnicas de laparoscopia avanzada⁴.

Desde hace relativamente poco tiempo, se ha comenzado a utilizar la sutura barbada en la realización de anastomosis intracorpóreas en nuestra especialidad, y más concretamente, en cirugía bariátrica⁵⁻¹¹ (figura 1). El objetivo de dicho estudio es valorar la seguridad y eficacia de la sutura barbada en pacientes intervenidos mediante bypass gástrico.

Material y métodos

Se trata de un estudio prospectivo descriptivo en el que se incluyen a pacientes intervenidos entre febrero de 2012 y diciembre de 2015.

Todos los pacientes han sido intervenidos por la Unidad de Cirugía Bariátrica (tres cirujanos) del Complejo Hospitalario Torrecárdenas de Almería. Previo a la indicación quirúrgica, los pacientes han sido evaluados por un equipo multidisciplinar formado por endocrinólogos, nutricionistas, psicólogos y cirujanos bariátricos. Los pacientes candidatos a cirugía son aquellos con IMC ≥ 40 Kg/m², o IMC ≥ 35 Kg/m² con comorbilidad (diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipemia, síndrome de apnea obstructiva del sueño). La indicación de la técnica quirúrgica se decide en función del IMC, la comorbilidad del paciente, edad, existencia de reflujo

gastroesofágico, o la existencia de intervenciones abdominales previas.

Una vez indicada la cirugía, son valorados por el comité bariátrico donde, en función de sus características (edad, IMC, patología asociada...), se les barema antes de ser incluidos en lista de espera quirúrgica. Las variables a medir son la edad, sexo, IMC, comorbilidad asociada, tiempo medio de intervención, tiempo medio de realización de la sutura gastroyeyunal y enteroentérica, complicaciones intra y postoperatorias, estancia hospitalaria, PSP y EIMCP a los 18 meses.

Técnica quirúrgica: Comienza la intervención con la entrada bajo trócar óptico supraumbilical y se colocan 4 trócares accesorios. La intervención se lleva a cabo en su totalidad en el compartimento supramesocólico para facilitar su realización, mediante la técnica del bypass gástrico modificado¹². Durante la intervención,

Figura 1. Sutura dotada de pequeñas barbas en sentido helicoidal a lo largo de toda superficie y tras la liberación del ángulo de Hiss, se introduce una sonda de 34F.

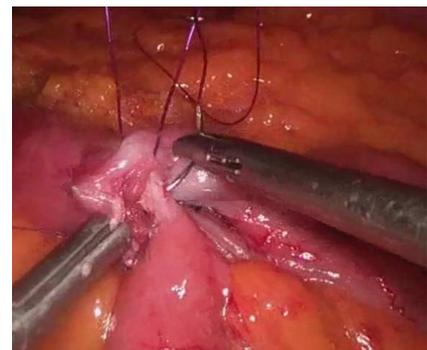


Seguimiento: Todos los pacientes mantienen una dieta semilíquida durante las cuatro semanas siguientes a la intervención. Son valorados en consulta durante los meses 1, 3, 6, 12 y 24 tras la cirugía, al igual que mantienen un seguimiento por parte de nutrición. A los 24 meses, y en función del IMC perdido y la exploración del paciente, se remiten a cirugía plástica para reparación de colgajos.

Se realiza la sección gástrica tras la disección en curvatura menor. Se sube el asa alimentaria (60cm del Treitz) y se realiza una anastomosis gastroentérica con endograpadora lineal. A 140cm de dicha anastomosis se realiza la anastomosis enteroentérica.

Se comprueba estanqueidad con azul de metileno (todas las anastomosis) y posteriormente se secciona el pie de asa. Se deja drenaje aspirativo en todos los pacientes. Las anastomosis gastroyeyunal y enteroentérica se realizan con endograpadora, y el cierre de la gastrotomía y enterotomías, mediante sutura continua con barbada 2-0 (doble plano) (Quills®). Se utiliza la misma sutura para el cierre de mesos (figura 1). A las 48 horas de la intervención el paciente inicia tolerancia tras realizar test de azul de metileno y a las 72 horas es dado de alta si no existen incidencias.

Figura 2. Uso de la sutura barbada en cirugía bariátrica laparoscópica



Análisis estadístico: El análisis estadístico se ha realizado utilizando el programa informático SPSS (versión 20). Se ha realizado un análisis descriptivo de las variables de estudio recogidas. Para las variables cualitativas se ha aplicado el cálculo de frecuencias y para las variables cuantitativas se ha calculado medidas de dispersión

Resultados

Se han intervenido un total de 56 pacientes, de los cuales el 75% eran mujeres, y el 25% hombres. La

media de edad era de 38 años (18-57), con un peso medio de 120,68 Kg (177-84) y un índice de masa corporal (IMC) medio de 43 Kg/m² (35-57,5). La comorbilidad que presentaban los pacientes fue de diabetes mellitus (DM) en el 41%, hipertensión arterial (HTA) en el 37,5% y síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en el 42,8%. El tiempo medio de intervención ha sido de 107 min (82-153). El tiempo medio requerido para realizar la anastomosis gastroyeyunal ha sido de 18 min (13-36) y para la anastomosis enteroentérica ha sido de 16 (13-32). La estancia hospitalaria media fue de 2,3 días. Como complicaciones ha ocurrido un cuadro obstructivo que requirió reintervención (por hernia de Petersen). La mortalidad de la serie ha sido del 0%. (Tabla 1)

Durante el seguimiento medio de 18 meses, la media de porcentaje de pérdida de exceso de peso (PSP) ha sido de 72,9% (46-112), y la media de porcentaje de pérdida de exceso de IMC (PEIMC) de 84% (52-129). Respecto a la reducción de comorbilidad, todos los pacientes diabéticos han mejorado respecto al control de su glucemia, el 57% de ellos sin tomar ninguna medicación. Entre los pacientes hipertensos, un 48% han dejado de precisar medicación antihipertensiva y el resto ha mejorado en el control de su enfermedad. Los pacientes con SAOS han mejorado clínicamente en su totalidad. (Tabla 2)

Tabla 1. Características perioperatorias

Variables perioperatorias	Medias
Tiempo operatorio (min)	107 (82-153)
Tiempo anastomosis gastroyeyunal (min)	18 (13-36)
Tiempo anastomosis enteroentérica (min)	16 (13-32)
Estancia hospitalaria (días)	2,3 (2-7)
Complicaciones	
- hernia Petersen	1
Mortalidad	0

Tabla 2. Características clínicas y demográficas

Variables	Medias y %
Pacientes	56
Sexo (M/H)	42/14
Edad	38 (18-57)
IMC preoperatorio	43 (35-57,5)
HTA preoperatoria	37,5%
DM II preoperatoria	41%
SAOS preoperatorio	42,8%
HTA 18 meses	11%*
DM II 18 meses	9,8%*
SAOS 18 meses	0
PSP	72,9%
PEIMC	84%

* Todos los pacientes que mantienen la patología han mejorado clínicamente

Discusión

Durante los últimos años la cirugía bariátrica laparoscópica ha supuesto un avance quirúrgico hasta el punto que, hoy, difícilmente se concibe esta cirugía si no se realiza mediante técnicas mínimamente invasivas.

El bypass gástrico sigue siendo la técnica quirúrgica bariátrica más utilizada actualmente, y de ahí que se considere el gold-estándar. Proporciona pérdidas de peso mantenidas en el tiempo, así como mejora de la calida de vida, y de la esperanza de vida principalmente debido a la resolución de comorbilidades asociadas al síndrome metabólico. Así lo muestran, junto a la literatura^{1,2,13-14}, nuestros resultados.

La formación de los cirujanos bariátricos requiere un entrenamiento importante en cirugía laparoscópica avanzada¹⁵. Hay autores que consideran que existe una curva de aprendizaje larga (superior a los 100 casos) durante la cual la morbilidad intra y postoperatoria es más elevada¹⁶⁻¹⁸. Por las condiciones inherentes del paciente y la dificultad de la técnica quirúrgica, hay dos campos de aprendizaje atribuibles a la cirugía laparoscópica: en primer lugar, es necesario tener experiencia en el tratamiento de pacientes obesos, y en segundo lugar, e imprescindible tener experiencia en técnicas avanzadas de cirugía laparoscópica reconstructiva¹⁹.

En nuestra serie se ha descrito una obstrucción en el postoperatorio inmediato que ha requerido reintervención. A pesar de que nuestro equipo



sistemáticamente cierra el defecto de los mesos, la paciente presentó una hernia interna a través del Petersen que requirió revisión quirúrgica. Obeid et al, muestran en su artículo como el cierre del defecto, así como el asa en Y de Roux antecólica disminuye el porcentaje de hernias internas²⁰.

Desde que comenzamos a utilizar la sutura barbada, ésta nos ha permitido ganar en seguridad y destreza en la realización de las anastomosis, así como reducir drásticamente el tiempo quirúrgico (más de 30 minutos). Esta sutura evita la pérdida de tensión de la sutura y, por tanto, el ayudante puede soltarlo y facilitar al cirujano la sutura de otra manera (optimizando el campo quirúrgico). Al tratarse de hilos bidireccionales, permite la realización de una doble sutura (la segunda sero-serosa de refuerzo), asegurando la estanqueidad de la misma.

Para un cirujano no resulta fácil, al menos inicialmente, realizar una sutura y no anudarla sin que le surjan dudas acerca de la seguridad. El método de confección de la sutura barbada implica la realización de pequeños cortes en la superficie de una sutura lisa, lo que a efectos clínicos podría implicar una reducción de la fuerza tensil como consecuencia de la disminución del “diámetro funcional” de la sutura²¹. Sin embargo, los datos existentes indican que la sutura barbada presenta una fuerza tensil similar a la de su equivalente sin barbar tal y como reportan diversos estudios in Vitro ^{22,23}.

En relación a la cirugía general, la gran mayoría de publicaciones está en relación con la cirugía bariátrica y su uso en el bypass gástrico laparoscópico. Es bien sabido que la realización de la anastomosis intracorpórea (sutura y anudado) requiere una destreza y habilidad importante por parte del cirujano. De ahí, que todo lo que pueda facilitar y hacer más reproducible y segura la anastomosis, será valorado por la gran mayoría de especialistas. (Figura 2).

De esta manera, Milone et al⁵, incluyeron a 60 pacientes en un estudio prospectivo randomizado, en el que se usó la sutura barbada en la anastomosis gastroyeyunal en 30 pacientes, y en los otros 30 se utilizó poliglactin 3-0. El objetivo principal era el tiempo de sutura y el operatorio, y como secundarios la incidencia de fuga, sangrado y estenosis. En el grupo de sutura barbada, el tiempo de realización de la anastomosis fue significativamente menor que en el

grupo control ($p < 0,001$), y no se objetivaron diferencias en cuanto a complicaciones. Concluyen sugiriendo el uso de la sutura barbada en la realización de la anastomosis gastrointestinal.

De Blasi et al⁶, llevan a cabo un estudio comparativo de 100 pacientes candidatos a bypass gástrico. A 50 le realizan la gastroyeyunostomía mediante puntos sueltos reabsorbibles, y a los otros 50 mediante sutura continua barbada. El tiempo de anastomosis fue significativamente más corto en el grupo de sutura barbada (11 vs 8,22 minutos; $p > 0,01$), así como el coste del material para completar la reconstrucción (€26,69 vs €18,33; $p < 0,001$). No se encontraron diferencias en cuanto a complicaciones postoperatorias. Los autores concluyen que el uso de sutura barbada es tan seguro como las suturas convencionales, pero permite realizar la sutura de forma más rápida y sencilla en la anastomosis gastroyeyunal, por lo que podría incorporarse en la técnica estándar del bypass gástrico laparoscópico.

Un estudio retrospectivo compara la sutura estándar de monofilamento absorbible, con la sutura barbada en la realización de la anastomosis gastroyeyunal, así como la yeyuno-yeyunal. El nuevo tratamiento consigue reducir ligeramente el tiempo operatorio, sin presentar diferencias en cuanto a estancia hospitalaria ni complicaciones postoperatorias⁷.

Palmisano et al⁸, muestran su experiencia al realizar una gastroyeyunostomía y la anastomosis yeyunoyeyunal con sutura continua barbada en dos planos, terminando con la colocación en el extremo distal de un clip absorbible. De un total de 96 pacientes, presentan dos fístulas en la anastomosis yeyunoyeyunal y ninguna en la gastroyeyunal. Según los autores, los datos son comparables con los descritos en la literatura, y proponen la realización de estudios futuros bien diseñados para demostrar la seguridad y eficacia de esta sutura.

Costantino et al, presentan una cohorte prospectiva de 315 pacientes intervenidos de bypass gástrico laparoscópico. En los primeros 76 pacientes utilizan multifilamento absorbible, y en los siguientes 239 un monofilamento barbado 3/0 (V-Loc® 180), para la realización de la anastomosis gastroyeyunal, y yeyuno-yeyunal. No hubo diferencias significativas entre los grupos en cuanto a las complicaciones. El tiempo operatorio fue significativamente más corto en el grupo



de sutura barbada ($62,7 \pm 15,5$ min) frente al grupo de Vicryl ($74,3 \pm 15,3$ min). El tiempo medio de creación de la anastomosis gastroyeyunal fue de $21,3 \pm 6,3$ min con Vicryl, frente a $17,4 \pm 5,1$ min con sutura barbada ($p < 0,05$). El tiempo medio en la realización de la anastomosis yeyunoyeyunal fue de $21,4 \pm 4,9$ min con multifilamento absorbible, frente a $15,2 \pm 5,5$ con barbada ($p < 0,05$)⁹.

Blanc et al¹¹, presentan sus resultados tras intervenir a 50 pacientes consecutivos realizando bypass gástrico laparoscópico en una anastomosis. Utilizan sutura de monofilamento, bidireccional, absorbible y barbada (Stratafix®), para la creación de la anastomosis antecólica y antegástrica. Muestran una media de tiempo quirúrgico de 60 min, estancia hospitalaria de 3 días, sin complicaciones postoperatorias. Defienden su uso alegando, entre otras ventajas, una curva corta de aprendizaje, la no necesidad de realizar nudos, no necesitar mantener la tensión de la sutura, y que no es resbaladiza.

Se han descrito varios casos en la literatura de cuadros obstructivos secundarios al uso de dichas suturas, posiblemente debido al contacto del material barbado con las asas intestinales y su capacidad de fijarlas como consecuencia de sus características en superficie²⁴⁻²⁶. Todos han precisado intervención quirúrgica, pudiendo realizarse el 60% vía laparoscópica²⁶. El cirujano debe tener en mente este hipotético problema y un alto índice de sospecha ante un cuadro obstructivo postoperatorio. Se aconseja, por tanto, evitar en lo posible el contacto con dicho material, siendo recomendable la sección en su extremo distal lo más proximal a su salida del tejido.

En nuestra serie, la realización de sutura mediante material barbado nos ha servido para facilitar la técnica quirúrgica sin aumentar el riesgo de complicaciones. Como limitaciones del presente estudio asumimos que la muestra de pacientes ($n=56$) no es lo suficientemente grande como para sacar conclusiones sólidas, y podría beneficiarse de una comparación con una cohorte control en la que se utilice una sutura diferente a la barbada. Sin embargo, esto no ha sido posible en nuestro grupo ya que, desde el octavo paciente intervenido de bypass laparoscópico, comenzamos a utilizar la sutura barbada, imposibilitando, de esta manera, tener un grupo control.

Conclusiones

Posiblemente, la parte técnica que más destreza precisa en laparoscopia, es la realización de anastomosis y suturas intracorpóreas. La cirugía bariátrica desarrollada durante los últimos años, ha llevado aun gran número de cirujanos a formarse en el manejo de este tipo de suturas. Con la aparición de la sutura barbada, se puede facilitar dicha práctica, evitando la necesidad tanto de realizar nudos intracorpóreos, como del mantenimiento de la tensión en la sutura continua por parte del ayudante, mejorando claramente aspectos claves en cirugía como son la reproductibilidad y el tiempo operatorio. En cualquier caso, los principios de tensión, vascularización y técnica quirúrgica adecuada deben ser respetados independientemente del material utilizado.

La revisión clínica de la literatura apoya su uso como una técnica segura y eficaz, como mínimo equivalente a las suturas convencionales absorbibles. Son necesarios, sin embargo, estudios con mayor número de pacientes, prospectivos, controlados y randomizados para confirmar estos hallazgos.

Bibliografía

1. Adams TD, Davidson LE, Litwin SE, et al. Health benefits of gastric bypass surgery after 6 years. *JAMA* 2012;308:1122–31.
2. Zhou X, Yu J, Li L, Gloy VL, Nordmann A, Tiboni M, et al. Effects of Bariatric Surgery on Mortality, Cardiovascular Events, and Cancer Outcomes in Obese Patients: Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg*. 2016 Mar 18. [Epub ahead of print].
3. Noria SF, Grantcharov T. Biological effects of bariatric surgery on obesity-related comorbidities. *Can J Surg* 2013;56:47–57.
4. Ferrer-Márquez M, Solvas-Salmerón MJ, Moreno-Marín P, Belda-Lozano R, Ferrer-Ayza M, Rosado-Cobián R. Utilidad de un aula laparoscópica en la implantación de un programa de cirugía de la obesidad. *BMI* 4.1.8 (155-157) www.bmilatina.com.
5. Milone M, Di Minno MN, Galloro G, Maietta P, Bianco P, Milone F, et al. 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.
6. 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 Jan;23(1):60-3.
7. Tyner RP, Clifton GT, Fenton SJ. Hand-sewn gastrojejunostomy using knotless unidirectional barbed absorbable suture during laparoscopic gastric bypass. *Surg Endosc*. 2013 Apr;27(4):1360-6.
8. Palmisano S, Giuricin M, Makovac P, Casagrande B, Piccinni G, de Manzini N. Totally hand-sewn anastomosis using barbed suture device during laparoscopic gastric bypass in obese. A feasibility study and preliminary results. *Int J Surg*. 2014 Oct 28;12(12):1385-1389.
9. 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 Oct;27(10):3846-51.
10. Kassir R, Breton C, Lointier P, Blanc P. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass with hand-sewn gastrojejunostomy using an absorbable bidirectional monofilament barbed suture: review of the literature and illustrative case video. *Surg Obes Relat Dis*. 2014 May-Jun;10(3):560-1.
11. Blanc P, Lointier P, Breton C, Debs T, Kassir R. The Hand-sewn Anastomosis with an Absorbable Bidirectional Monofilament Barbed Suture Stratafix® During Laparoscopic One Anastomosis Loop Gastric Bypass. Retrospective Study in 50 Patients. *Obes Surg*. 2015 Dec;25(12):2457-60.
12. Ramos AC, Silva AC, Ramos MG, Canseco EG, Galvão-Neto Mdos P, Menezes Mde A, et al. Simplified gastric bypass: 13 years of experience and 12,000 patients operated. *Arq Bras Cir Dig*. 2014;27 Suppl 1:2-8.
13. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Swedish Obese Subjects Study. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Eng J Med* 2007; 23: 357: 741-52.
14. Aftab H, Risstad H, Søvik TT, Bernklev T, Hewitt S, Kristinsson JA, et al. Five-years outcome after gastric bypass for morbid obesity in a Norwegian cohort. *Surg Obes Relat Dis*. 2014 Jan-Feb;10(1):71-8.
15. Sánchez-Santos R, Estévez S, Tomé C, González S, Brox A, Nicolás R, et al. Training programs influence in the learning curve of laparoscopic gastric bypass for morbid obesity: a systematic review. *Obes Surg*. 2012 Jan;22(1):34-41.
16. Geubbels N, de Brauw LM, Acherman YI, van de Laar AW, Wouters MW, Bruin SC. The Preceding Surgeon Factor in Bariatric Surgery: a Positive Influence on the Learning Curve of Subsequent Surgeons. *Obes Surg*. 2015 Aug;25(8):1417-24.
17. El-Kadre L, Tinoco AC, Tinoco RC, Aguiar L, Santos T. Overcoming the learning curve of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a 12-year experience. *Surg Obes Relat Dis*. 2013 Nov-Dec;9(6):867-72.
18. Renaud M, Reibel N, Zarnegar R, Germain A, Quilliot D, Ayav A, et al. Multifactorial analysis of the learning curve for totally robotic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg*. 2013 Nov;23(11):1753-60.
19. Lacy AM, Delgado S. Controversias en cirugía laparoscópica de la obesidad. Contraindicaciones y límites de la cirugía laparoscópica. *Cir Esp* 2004;75(5):287-9
20. Obeid A, McNeal S, Breland M, Stahl R, Clements RH, Grams J. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *J Gastrointest Surg*. 2014 Feb;18(2):250-5.
21. Greenberg JA, Goldman RH. Barbed Suture: A Review of the Obstetrics and Gynecology. 2013;6(3):107-15.



22. Weld KJ, Ames CD, Hrubby G, Humphrey PA, Landman J. Evaluation of a novel knotless self-anchoring suture material for urinary tract reconstruction. *Urology*. 2006 Jun;67(6):1133-7.

23. Vakil JJ, O'Reilly MP, Sutter EG, Mears SC, Belkoff SM, Khanuja HS. Knee arthroscopy repair with a continuous barbed suture: a biomechanical study. *The Journal of arthroplasty*. 2011 Aug ;26(5):710-3.

24. Buchs NC, Ostermann S, Hauser J, Roche B, Iselin CE, Morel P. Intestinal obstruction following use of laparoscopic barbed suture: a new complication with new material? *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2012 Sep;21(5):369-71.

25. Donnellan NM, Mansuria SM. Small bowel obstruction resulting from laparoscopic vaginal cuff closure with a barbed suture. *J Minim Invasive Gynecol*. 2011 Jul-Aug;18(4):528-30.

26. Segura-Sampedro JJ, Ashrafian H, Navarro-Sánchez A, Jenkins JT, Morales-Conde S, Martínez-Isla A. Small bowel obstruction due to laparoscopic barbed sutures: An unknown complication? *Rev Esp Enferm Dig*. 2015 Nov;107(11). [17] Cusati D, Sarr M, Kendrick M, et al. Refractory strictures after Roux-en-Y gastric bypass: operative management. *Surg Obes Relat Dis* 2011; 7:165-169.