

Cierre de pared abdominal más adecuado en laparotomías

Daniel Obed Vásquez-Hernández,⁽¹⁾ Carlos Alberto Mejía-Picasso,⁽¹⁾ Gisela Giovanna Oropeza-Rodríguez⁽¹⁾

drvasquez.91@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Evidenciar que el uso de sutura no absorbible, en este caso el prolene 0/2-0/1-0 puede ser alternativa al uso de PDS o poligliconato con uso de técnica small bites con nudos autoajustables tiene menor índice de incidencias de complicaciones de herida quirúrgica en laparotomías tanto electivas como de urgencias; que el tipo de sutura y técnica juegan un papel importante, reduciendo la incidencia de dehiscencia de herida al usar una sutura apropiada y adecuada ejecución de la técnica de cierre de pared abdominal y conocer la técnica que presenta menor incidencia de complicaciones.^{1,2}

Materiales y métodos. Se realiza un estudio observacional retrospectivo en los pacientes a quienes se les realizaron laparotomías en línea media por cirugía tanto electiva como de urgencias en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez”, durante un periodo que abarcó del mes de mayo a octubre del año en 2022, la información fue extraída de notas post quirúrgicas, expediente clínico, expediente electrónico.

Resultados. Se realiza estudio en 60 pacientes donde hubo dehiscencias en 17.

Se realizó cierre de aponeurosis con prolene 1-0 en 16 pacientes y con vycril 1-0 en 44 pacientes; In los pacientes en quienes se realiza cierre de pared con prolene 1-0 solo hubieron dos pacientes con dehiscencia de herida quirúrgica a diferencia de los pacientes en quienes se utilizó vycril 1-0 en donde hubo dehiscencia de herida en 15 pacientes.

Conclusión. Para reducir la incidencia de las dehiscencias de herida quirúrgica se recomienda utilizar sutura continua con nudo autoajustable, utilizar sutura no absorbible, prolene en este caso de 2-0 y 1-0 con técnica de small bites.

Palabras claves: Small bites; nudos autoajustables; cierre de pared; monofilamento

SUMMARY

Aim. To demonstrate that the use of non-absorbable suture, in this case 0/2-0/1-0 prolene, can be an alternative to the use of PDS or polyglyconate with the use of small bites technique with self-tightening knots, has a lower incidence rate of wound complications. surgical in both elective and emergency laparotomies; that the type of suture and technique play an important role, reducing the incidence of wound dehiscence by using an appropriate suture and adequate execution of the abdominal wall closure technique and knowing the technique that presents the lowest incidence of complications.^{1,2}

Materials and methods. A retrospective observational study is carried out on patients who underwent midline laparotomies for both elective and emergency surgery at the “Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez”, during a period that spanned from May to October of the year in 2022, the information was extracted from post-surgical notes, clinical records, and electronic records.

Results. A study was carried out on 60 patients where there were dehiscences in 17.

Aponeurosis closure was performed with prolene 1-0 in 16 patients and with vycril 1-0 in 44 patients; In the patients in whom wall closure was performed with 1-0 prolene, there were only two patients with surgical wound dehiscence, unlike the patients in whom 1-0 vycril was used, where there was wound dehiscence in 15 patients.

Conclusions. To reduce the incidence of surgical wound dehiscence, it is recommended to use continuous suture with a self-tightening knot, use non-absorbable suture, in this case 2-0 and 1-0 prolene with small bite technique.

Keywords: *Small bites; self-tightening knots; wall closure; monofilament.*

⁽¹⁾ Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo Adolfo Roviroza Pérez” Villahermosa, Tabasco, México.

INTRODUCCIÓN

La laparotomía es el tipo de cirugía que se aborda por línea media la cual es realizada en gran cantidad de pacientes en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, en esta institución no se cuenta con una cantidad exacta de la incidencia de las complicaciones del cierre de aponeurosis como son: trayecto sinuoso, dehiscencia, infección de sitio de herida quirúrgica, hernia incisional.

Se ha encontrado en la literatura que la hernia incisional es una complicación común a largo tiempo de la cirugía abdominal, donde la incidencia se ha reportado tan alta como 39.9%, la cual varía dependiendo de la población en estudio an el método en la duración del seguimiento, siendo más alta en pacientes con otras comorbilidades y factores de riesgo tales como: aneurisma abdominal aórtico, obesidad, infección de herida, diabetes mellitus y la técnica para cierre de aponeurosis y el material. En donde el factor de riesgo más importante para desarrollar hernia incisional es la técnica utilizada para el cierre de pared y el material que se utiliza.^{1,2,13}

Se ha observado que la longitud del material para cierre de la herida al ser más largo que la longitud que la herida 4 veces o más que ésta colocados a una distancia del borde de la herida de 6 a 8mm produce una herida más fuerte a los 4 días cuando los cambios inflamatorios están en su pico, comparando con puntos colocados a 10mm del borde de la herida. El aumento de la fuerza tensil de la incisión ocurre entre el octavo día y el segundo mes post operatorio.^{1,3,4,15}

La cicatrización de los tejidos, en su mayoría colágenos, significa no sólo el restablecimiento de la continuidad, sino también la resistencia a las fuerzas externas, las propiedades mecánicas de los tejidos colágenos en fase de cicatrización pueden determinarse por la cantidad absoluta de proteína colágena en relación con la proteína no colágena, así como por la proporción relativa de subtipos de colágeno con su arquitectura individual y los diámetros de las microfibrillas. El colágeno tipo III y el colágeno tipo I son los tipos de colágeno predominantes en el tejido colágeno en regeneración. El primer tipo de colágeno que aparece durante la formación de la cicatriz es el colágeno tipo III, con diámetros de microfibrillas de entre 35 y 40 nm y una baja resistencia a la tracción. El contenido de colágeno tipo III se reduce gradualmente durante la formación de la cicatriz, desde un 80% inicial hasta entre un 10 y un 20% en la cicatriz definitiva. Se sustituye por colágeno de tipo I con alta resistencia a la tracción y diámetros de microfibrillas de aproximadamente 100 nm.⁴

El colágeno de tipo I es la fracción de colágeno predominante en la fase regenerativa y en el tejido cicatricial definitivo (80-90%). La formación de la cicatriz requiere una reacción tisular inflamatoria que conduce a la fibrosis tisular. Las propiedades mecánicas de la cicatriz están determinadas por la extensión de la inflamación, con una inflamación extensa y prolongada que conduce a un alto porcentaje y persistencia de colágeno tipo III mecánicamente débil. Se ha demostrado que la sutura continua con una relación longitud de la sutura:longitud de la herida > 4:1 y una baja tensión de sutura promueven una composición de colágeno favorable de la región incisional.^{4,5,6,15}

Objetivo. objetivar el mejor tipo de sutura y técnica de cierre de pared abdominal con menor incidencia de dehiscencia de herida quirúrgica y menor riesgo de infecciones de sitio de herida quirúrgica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en los pacientes a quienes se les realizaron laparotomías en línea media por cirugía tanto electiva como de urgencias en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, durante un periodo que abarcó del mes de mayo a octubre del año en 2022, la información fue extraída de notas post quirúrgicas, expediente clínico, expediente electrónico.

Se decidió realizar un estudio observacional retrospectivo en donde se observó el uso de la sutura y técnica de cierre de aponeurosis en cada paciente laparatomizado en quienes se les dió el seguimiento post quirúrgico inmediato, para identificar infección de sitio de herida quirúrgica, dehiscencia y seroma utilizando prolene 0/2-0 /1-0 y vycril 1-0 identificando aquella en que a pesar de los factores de riesgo de cada paciente, intraoperatorios y postquirúrgicos para identificar en quienes desarrollaron infección de herida y dehiscencia y el tipo de sutura y técnica que tiene menos incidencia de estas complicaciones para proponerla como procedimiento estandarizado para cierre de aponeurosis en este hospital.

Se organizaron en tablas para colocar a los pacientes con diferentes factores de riesgo para complicaciones de cierre de pared abdominal, cada variable y técnica utilizada, así como la cantidad de puntos que se utiliza en cada paciente y longitud de la sutura en relación a la longitud de la herida quirúrgica.

Se compara con el uso de vycril 1-0 para cierre de aponeurosis con técnica small bites.

RESULTADOS

Se realizó un estudio en un periodo de 6 meses donde se seleccionaron pacientes que fueron sometidos a laparotomía exploratoria en donde se incluyeron para el estudio un total de 60 pacientes, se excluyeron 15 pacientes por no cumplir con los criterios de inclusión ya que dichas cirugías fueron por relaparotomía y cierre secundario de aponeurosis.

Se realizó estudio en 60 pacientes de los cuales 42 fueron del sexo masculino y 18 de sexo femenino, de los cuales en pacientes del sexo masculino hubieron dehiscencias en 13 pacientes, y en pacientes femeninos hubieron dehiscencias en 4 pacientes.

Se realizó cierre de aponeurosis con prolene 1-0 en 16 pacientes y con vycril 1-0 en 44 pacientes; en los pacientes en quienes se realiza cierre de pared con prolene 1-0 solo hubo dos pacientes con dehiscencia de herida quirúrgica a diferencia de los pacientes en quienes se utilizó vycril 1-0 en donde hubo dehiscencia de herida en 15 pacientes.

En cuanto a la relación longitud de la sutura:longitud de la herida se realizó cierre de aponeurosis con una relación LS:LH >4 en 14 pacientes de los cuales solo un paciente presentó dehiscencia de herida quirúrgica mientras que quienes tuvieron una relación LS:LH <4 los pacientes que presentaron dehiscencia fueron 16 de un total de 46 pacientes con esta relación de LS:LH.

Se logra identificar en el presente estudio, que realizando de manera adecuada la técnica de small bites respetado la distancia entre cada punto y entre el borde de la herida de esta manera lograr una relación longitud sutura:longitud de la herida $>4:1$ tiene menor riesgo de dehiscencias de herida quirúrgica que aquellas en donde no se realiza de una manera adecuada, además que el tipo de sutura también importa ya que se encontró solamente dos dehiscencia utilizando prolene a diferencia del cierre con uso de vycril en donde se encontraron 15 dehiscencias de heridas, además que las heridas que presentaron dehiscencia con el uso de prolene la relación LS:LH fue <4 .(Cuadro 1)

De esta forma se puede observar que el uso de sutura adecuada y realizando la técnica de cierre de aponeurosis de manera adecuada se evitan las dehiscencias en cualquier tipo de cirugía, sea cirugía programada o de urgencias, aún en heridas sucias no se presentó dehiscencia con prolene respetando los principios de la técnica de small bites, aún se necesita más tiempo con mayor número de muestras para poder determinar el tipo de técnica más adecuada y comparar e ir introduciendo la técnica de reinforced tensión line.

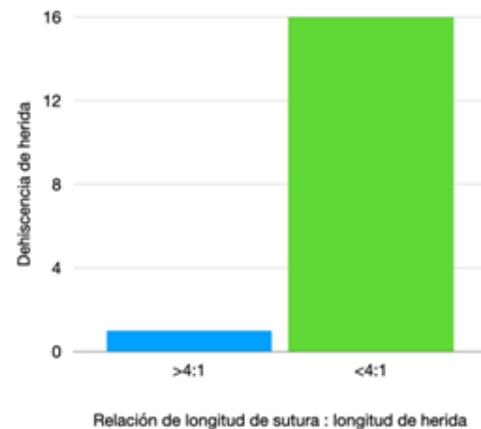
Se obtiene chi cuadrada en pacientes en quienes se utilizaron suturas vycril y prolene y quienes tuvieron dehiscencia de herida quirúrgica y quienes no la presentaron en donde se

obtuvo un valor de chi cuadrada de 20.48 y una chi cuadrada crítica de 6.635 con un nivel de significancia de 0.01 y un grado de libertad de 1, por lo que el uso de prolene es mejor que el uso de vycril para el cierre de pared.

Se obtiene chi cuadrada en el grupo de pacientes en quienes se utilizó una sutura 4 veces más larga que la longitud de la herida como se establece en la técnica y en quienes ésta relación fue menor, se obtiene un chi cuadrado de 8.61 y un chi cuadrado crítico de 6.635 con un nivel de significancia de 0.01 y un grado de libertad de 1, observando que chi cuadrado es mayor que chi cuadrado crítico por lo que se determina que la relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida mayor a 4 si importa para evitar o prevenir dehiscencias de herida quirúrgica.

Se compara el estado séptico de las heridas con el número de pacientes que presentaron dehiscencia de herida quirúrgica, obteniendo una chi cuadrada de 14.5 y una chi cuadrada crítica de 11.34 con un nivel de significancia de 0.01 con un grado de libertad de 3, observando un chi cuadrado mayor a un chi cuadrado crítico por lo que nos damos cuenta que el estado séptico de las heridas también influye en que el paciente presente dehiscencia de la herida quirúrgica.

Cuadro 1



DISCUSIÓN

La dehiscencia de herida quirúrgica contribuye a una morbilidad y mortalidad aumentada en el paciente. Se han realizado varios estudios en donde se ha enfocado a los cirujanos, en que se realice una técnica adecuada, en la importancia de realizarla y en la importancia de la longitud de la sutura en relación a la longitud de la herida para de esta forma mejorar la cicatrización de la herida.^{7,8}

Se ha visto que relizar una técnica en la cual tenga mayor tensión sobre la aponeurosis como lo es una relación LS:LH <4, la sutura puede estrangular el tejido llevándolo a isquemia y posteriormente necrosis de éste por lo cual existe mayor riesgo de dehiscencia. Se ha encontrado también que las suturas que mantienen una tensión alta en la herida dificulta la síntesis de colágeno y la cicatrización manteniendo constantemente niveles ligeramente más altos de colágeno tipo III el cual tiene baja resistencia a la tensión por lo que es más propenso a presentar ruptura y dehiscencia.^{1,2,4,15}

Las heridas en donde existe baja tensión del tejido afrontado permiten mejor cicatrización y menor cantidad de colágeno tipo III a las 4 semanas con posterior aumento de colágeno tipo I que le da la fuerza tensil y mayor resistencia a la herida, logrando una baja tensión en la herida realizando una adecuada técnica de small bites y respetando una LS/LH mayor a 4 para que la tensión se distribuya a lo largo de la herida y no solamente en ciertos puntos con lo que hay mayor riesgo de dehiscencia de herida. Se demuestra que no hay riesgo de que el nudo se afloje si se realiza nudo autoajustable (Fig 1)^{2,9} al inicio y final de la sutura a diferencia de realizar un nudo cuadrado con prolene y vycril, realizando este tipo de nudo se logra un afrontamiento adecuado de la aponeurosis sin temor a que se separen ambas capas, además de que al realizar este nudo se necesita menor cantidad de sutura por lo que a menor cantidad de sutura es menor el material extraño por lo que disminuye el riesgo de infectarse la herida o presentar trayectos sinuosos y reacción inflamatoria al material extraño a diferencia de realizar nudo cuadrado con vycril con la realización de más nudos por el tipo de sutura, además de que si la herida es contaminada éste tipo de sutura no serviría, a diferencia de prolene que no presenta este tipo de problema al ser sutura no absorbible y vycril es absorbible, se hidroliza y pierde tensión antes de que los tejidos adquieran suficiente fuerza ténsil.

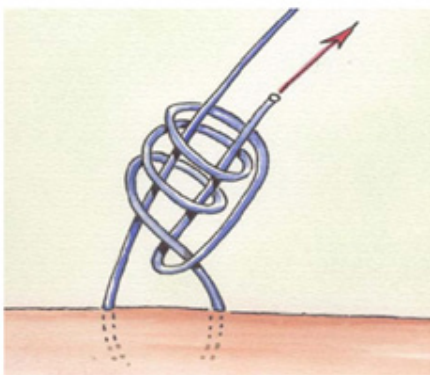


Figura 1. Nudo anclado autoajustable.

Las dehiscencias de heridas en los pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” han ocurrido en el post operatorio inmediato independientemente si se realiza cierre con vycril o prolene por lo que se le da mayor importancia a la realización de una adecuada técnica para evitar dehiscencia de herida ya que el vycril pierde el 50% de su fuerza tensil a las 4 semanas y las dehiscencias se han presentado en promedio de 3 días post operados, por lo que de igual manera se espera menor incidencia de dehiscencia de herida al utilizar prolene para el cierre de la herida ya que este tipo de sutura no pierde su fuerza tensil así como el vicryl, y de esta manera asegurar mejor el cierre de la herida con un riesgo menor de dehiscencia de herida quirúrgica.

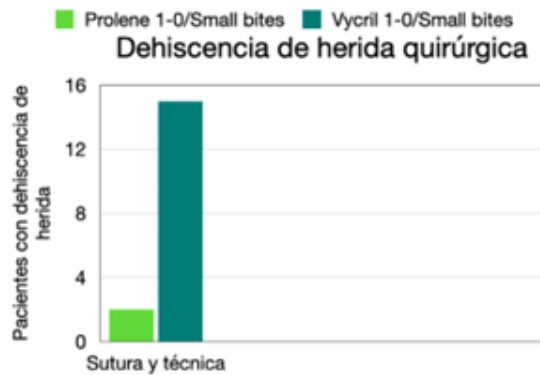
Se debe observar adecuadamente la aponeurosis (Fig 2) ya que al realizar el cierre con vycril y prolene se puede tomar tejido celular subcutáneo y tejido muscular, los cuales si se aplica demasiada tensión estos tejidos se llegan a necrosar y forma un espacio muerto con pérdida del afrontamiento de la aponeurosis lo que aumenta el riesgo de dehiscencia, por lo que al observar adecuadamente la aponeurosis y solo tomar ésta para el cierre se evita ese problema, de igual forma asegurarse de no tomar el músculo para afrontar si no solamente aponeurosis a 5mm del borde de la herida y entre cada punto, la sutura además no debe apretarse, sino afrontar ambas hojas de peritoneo y asegurar que no se separen, además la sutura debe observarse, de esta forma se asegura una adecuada técnica, si los puntos no se observan se aplicó demasiada fuerza a la sutura con el riesgo de mala perfusión de los tejidos y riesgo de necrosis con mayor riesgo de dehiscencia de herida quirúrgica.

Realizar una adecuada técnica así como utilizar la sutura adecuada evita que haya dehiscencia en la herida quirúrgica. (Cuadro 2)^{1,9}



Figura 2. Sutura visible en cierre de aponeurosis con longitud de sutura 4 veces mayor a longitud de la herida.

Cuadro 2



Es importante educar al cirujano a realizar una adecuada técnica para el cierre de aponeurosis ya que muchas veces se aferran tanto a lo que se les enseñó y aprendieron durante su formación como cirujanos generales y en cirujanos mayores es complicado cambiar la mentalidad y utilizar adecuadamente sutura y tipo de esta, en este caso en este hospital solicitar material necesario para el realizar la sutura ya que escasea el prolene 2-0 y seguir los principios del cierre de pared abdominal en laparotomías con incisión media.^{1,10}

Además que al utilizar una sutura adecuada y técnica bien realizada disminuye el riesgo de hernias pos incisionales al utilizando suturas de absorción lenta como el PSD o en este caso no absorbible como el prolene.

Se necesita mayor evidencia para determinar si el uso de small bites es adecuada para cerrar pared con prolene en heridas sucias o si se necesita utilizar otra técnica para evitar las dehiscencias.

Es necesario además cambiar la mente de cirujanos que realizan una tensión excesiva sobre el tejido, realizando una mala técnica y que el uso de nuevas técnicas han mostrado un buen cierre de pared, ya que es difícil cambiar su pensamiento y dificulta el adecuado estudio del cierre de herida con técnica y sutura distinta a la que realizan normalmente para así poder tener una muestra más amplia y determinar que sutura es mejor y poder darles seguimiento a los pacientes a 6 meses, 1 años, 2 años y determinar la incidencia de hernias post inscisionales de acuerdo al tipo de sutura y técnica utilizada.

Se encuentra congruencia con estudios realizados por Israelsson donde se encuentra dehiscencia del 3% en un total de pacientes de 1760 en donde la relación LS:LH es mayor a 4. Así mismo se encuentra en un meta análisis por Hodgson donde se observa que los pacientes en quienes se cerró aponeurosis con sutura no reabsorbible tuvo riesgo

significativamente bajo de presentar dehiscencia y hernia post inscisional comparado con el uso de sutura absorbible.^{6,11,12}

Además otro meta análisis incluye que el realizar cierre de la fascia con sutura de absorción lenta tiene menor riesgo de dehiscencia, lo cual refuerza el estudio realizado en el Hospital Roviroso en el cual se utiliza material no absorbible con el cual las heridas presentan menor dehiscencia de herida.¹³

Otro estudio de la India en donde se realiza cierre de pared con prolene 1-0 con puntos continuos y nudo de Aberdeen intermitente comparado con cierre con prolene 1-0 con puntos simples discontinuos en donde se demuestra que existen menos complicaciones como granuloma, dolor, infección de sitio quirúrgico por lo que es superior el cierre con sutura continua con Prolene.¹⁴

CONCLUSIÓN

Para reducir la incidencia de las dehiscencias de herida quirúrgica se recomienda utilizar sutura continua con nudo autoajutable para evitar se afloje el nudo, utilizar sutura no absorbible, prolene de 2-0 y 1-0 con técnica de small bites respetando colocar los puntos a 5mm del margen de la aponeurosis y a una distancia entre los puntos de 5mm y así lograr una relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida mayor a 4, lo cual permitirá una menor tensión en el tejido y de esta forma favorecer la cicatrización y curación de la herida y disminuir el riesgo de dehiscencia de herida en el post quirúrgico inmediato y hernia incisional con complicación tardía.

REFERENCIAS

1. René H. Fortelny. Abdominal wall closure in elective midline laparotomy: The current recommendations. Review. *Frontiers in surgery*. 2018, Vol. 5. Article 34.
2. Muysoms FE, Antoniou SA, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia*. 2015; 19:1–24.
3. N. A. Henriksen, E. B. Deerenberg. Meta-analysis on materials and techniques for laparotomy closure: The MATCH review. *World J Surg* 2018.
4. Deerenberg EB, Harlaar JJ, et al. Small bites versus large bites for closure of abdominal midline incisions (STITCH): a double-blind, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015; 386:1254–1260.
5. Seiler CM, Bruckner T, et al. HP Interrupted or continuous slowly absorbable sutures for closure of primary elective midline abdominal incisions: a multicenter randomized trial (INSECT: ISRCTN24023541). *Ann Surg*. 2009; 249 (4):576–582.

6. Millbourn D, Cengiz Y, Israelsson LA. Effect of stitch length on wound complications after closure of midline incisions: a randomized controlled trial. *Arch Surg*. 2001; 144(11):1056–1059.
7. Mai-Britt Tolstrup, Sara Kehlet Watt. Reduced rate of dehiscence after implementation of a standardized fascial closure technique in patients undergoing emergency laparotomy. *Ann Surg*. Volume XX. Number X, 2016.
8. E.-J. Meijer, L. Timmermans, et al. The Principles of Abdominal Wound Closure, *Acta Chirurgica Belgica*. 2013; 113:4, 239-244, DOI: 10.1080/00015458.2013.11680920
9. Leif A. Israelsson & Daniel Millbourn Closing midline abdominal incisions Langenbecks. *Arch Surg*. 2012.
10. Patel SV, Paskar DD. Closure methods for laparotomy incisions for preventing incisional hernias and other wound complications (Review). *Cochrane Database of systematic reviews*. 2017.
11. Israelsson LA, Jonsson T. Closure of midline laparotomy incisions with polydioxanone and nylon: the importance of suture technique. *Br J Surg*. 1994; 81:1606–1608.
12. Israelsson LA, Jonsson T. Suture length to wound length ratio and healing of midline laparotomy incisions. *Br J Surg*. 1993; 80:1284–1290.
13. Markus K. Diener Sabine Voss. Elective midline laparotomy closure. The INLINE systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2010;251: 843–856
14. Gurjar V, Halvadia BM, et al. Study of two techniques for midline laparotomy fascial wound closure. *Indian J Surg*. 2014; 76:91–94.
15. Israelsson L. A. The surgeon as a risk factor for complications of midline incisions. *Eur J Surg*, 1998, 164 : 353-359.
16. Berretta R, Rolla M, et al. Randomised prospective study of abdominal wall closure in patients with gynaecological cancer. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2010; 50:391–396.
17. Höer J, Lawong G, Klinge U et al. Factors influencing the development of incisional hernia. A retrospective study of 2,983 laparotomy patients over a period of 10years. *Chirurg*. 2000; 73:474–480.
18. Höer J, Anurov M, et al. Influence of suture material and suture technique on collagen fibril diameters in midline laparotomies. *Eur Surg Res*. 2000; 32: 359–367.
19. Hollinsky C, Sandberg S. Measurement of the tensile strength of the ventral abdominal wall in comparison with scar tissue. *Clin Biomech*. 2007; 22: 88–92.
20. den Hartog D, Dur AHM, Kamphuis AGA. Comparison of ultrasonography with computed tomography in the diagnosis of incisional hernias. *Hernia*. 2009; 13:45–48.
21. Bloemen A, Van Dooren P. Comparison of ultrasonography and physical examination in the diagnosis of incisional hernia in a prospective study. *Hernia*. 2012; 16:53–57.
22. Israelsson LA, Millbourn D. Prevention of incisional hernias: how to close a midline incision. *Surg Clin North Am*. 93:1027–1040.
23. Jin JB, Jiang ZP, Chen S. Meta-analysis of suture techniques for midline abdominal incisions. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi [Chinese J Surg]* 2010; 48:1256–1261.
24. Hodgson NC, Malthaner RA, Ostbye T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. *Ann Surg*. 2000; 231:436–442.
25. Lissovoy G, Fraeman K, Vaughn BB. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control*. 2009; 37 (5):387–397.
26. Van't Riet M, Steyerberg EW, et al. Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg*. 2002; 89(11):1350–1356.
27. Cengiz Y, Gislason H. Mass closure technique: an experimental study on separation of wound edge. *Eur J Surg*. 2001; 167(1):60–63.
28. Van Ramshorts G. H., Niewenhuizen J., et al. Abdominal wound dehiscence in adults : development and validation of a risk model. *World J Surg*, 2010, 34 : 20-27.
29. Veljkovic R., Protic M., et al. A. Prospective clinical trial of factors predicting the early development of incisional hernia after midline laparotomy. *J Am Coll Surg*, 2010, 210 : 210-219.