



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**OPTIMIZACIÓN DEL CIERRE EN LAPAROTOMÍA MEDIA,  
CON MALLA ONLAY O CIERRE REFORZADO EN LA  
PREVENCIÓN DE EVENTRACIÓN Y HERNIA  
POSTINCISIONALES  
TESIS**

**PRESENTADA POR  
José de Jesús Pérez Yáñez**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

**ASESOR (ES)  
Dr. Efrén Flores Álvarez  
Dr. José Cruz de la Torre González**

**Aguascalientes, Ags. 30 de enero del 2017**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

JOSÉ DE JESÚS PÉREZ YÁÑEZ  
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL  
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“OPTIMIZACIÓN DEL CIERRE EN LAPAROTOMÍA MEDIA, CON MALLA ONLAY O CIERRE REFORZADO EN LA PREVENCIÓN DE EVENTRACIÓN Y HERNIA POSTINCISIONALES”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Cirugía General**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**  
Aguascalientes, Ags., 24 de Enero de 2017.

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS**  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

c.c.p. M. en C. E. A. Imelda Jiménez García / Jefa del Departamento de Control Escolar  
c.c.p. Archivo



**CHMH**

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**Dra. María Eugenia Paniagua Medina**  
Jefa del Departamento de Enseñanza e Investigación  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

**Dra. María del Carmen Valle González**  
Jefa de división de Cirugía.  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

**Dr. Efrén Flores Álvarez**  
Profesor titular del curso de cirugía general.  
Médico adjunto al departamento de oncocirugía.  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

**Dr. Jesús Adrián Díaz Suarez.**  
Jefe del departamento de cirugía general.  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

**Dr. José Cruz de la Torre González.**  
Médico adjunto al departamento de cirugía general.  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



**CHMH**

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

13 de Enero de 2017

**DRA. MARÍA EUGENIA PANIAGUA MEDINA  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**P R E S E N T E**

Estimada Dra. Paniagua:

En respuesta a la petición hecha al médico residente José de Jesús Pérez Yáñez, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**“OPTIMIZACIÓN DEL CIERRE EN LAPAROTOMÍA MEDIA CON MALLA ONLAY O  
CIERRE REFORZADO, PARA PREVENCIÓN DE EVENTRACIÓN Y HERNIA  
POSTINCISIONAL.”**

Nos permitimos informarle que una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**

**Dr. José Cruz de la Torre González.  
Médico adjunto al departamento de cirugía general.  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo**

**Asesor de Tesis  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo**

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH  
c.c.p. Archivo



**CHMH**

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

13 de Enero de 2017

**DRA. MARÍA EUGENIA PANIAGUA MEDINA  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**PRESENTE**

Estimada Dra. Paniagua:

En respuesta a la petición hecha al médico residente José de Jesús Pérez Yáñez, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**“OPTIMIZACIÓN DEL CIERRE EN LAPAROTOMÍA MEDIA CON MALLA ONLAY O CIERRE REFORZADO, PARA PREVENCIÓN DE EVENTRACIÓN Y HERNIA POSTINCISIONAL.”**

Nos permitimos informarle que una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**Dr. Efrén Flores Álvarez  
Profesor titular del curso de cirugía general.  
Médico adjunto al departamento de oncocirugía.  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo**

**Asesor de Tesis  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo**

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación. CHMH  
c.c.p. Archivo

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios, por haberme colmado siempre y hasta este momento de bendiciones, otorgándome la fortaleza, conocimientos, actitudes y todos los medios para estar concluyendo esta etapa de mi vida, pero sobre todo por haberme permitido encontrar esta bella y noble ciencia que es la cirugía.

Agradezco a mis padres Amalia Yáñez y David Pérez, quienes por su gran amor me han dado el regalo más preciado, la vida. Gracias por ese incondicional esfuerzo, ese gran ejemplo de afecto, de servicio, de lucha incansable. Agradezco todo su apoyo, esas noches de desvelo, esas jornadas arduas de trabajo solo por ese amor hacia mí y hacia verme lograr y cumplir mis sueños. Gracias por los principios y valores dados, de los cuales no tengo duda que siempre me ayudaran a ser una gran persona como lo son ustedes.

A mi esposa Patricia Amador mi compañera de vida, gracias por tu invaluable amor, comprensión, apoyo, por ese gran espíritu humanitario, Créeme que ha sido de gran ejemplo para mí, mis grandes motores, lo que me mantiene ese espíritu de lucha y superación, gracias por ser mi esposa, gracias por ser esa gran mujer y gracias por estar a mi lado ante toda adversidad.

A mis hijos queridos Santiago y Maximiliano, gracias mis pequeños, mi todo, mis invaluable tesoros, es por ustedes por quien vale la pena todo desvelo, todo sacrificio. Gracias por ser parte de mi vida y sobre todo por esas risas, esos besos, esos abrazos, esas travesuras y cada muestra de afecto que me dan, es por ustedes por quien las distancias se me hacen más cortas, veo factible lo inalcanzable. Gracias mi Amores.

Agradezco a mis hermanos Eduardo y Abraham, grandes seres humanos, quienes han sabido demostrar su cariño y compañerismo. Gracias por esas enseñanzas de vida, por esas muestras de comprensión, de paciencia y su sinceridad.

Al doctor Efrén Flores Álvarez, gran maestro, buen ejemplo a seguir tanto como cirujano como la magnífica persona que es, le agradezco los conocimientos transmitidos, el saber despertar ese amor por la ciencia, por la cirugía y sobre todo el que nada es imposible. Gracias "Profesor".

A todos mis maestros quienes en mayor o menor medida han aportado cosas muy buenas para mi formación en este haber de la cirugía, es gracias a ustedes que ahora estoy concluyendo un sueño que hace 4 años comencé. Es en sus enseñanzas donde ahora

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cimiento mis pilares para mi desempeño profesional. Dra. Valle, Dr. Cruz de la Torre, Dr. Franco López, Dr. Gaitán, Dr. Reynoso, Dr. Gudiño, Dr. López Sánchez, Dr. Ramírez Jaime, Dr. Gallegos Ortega. Gracias Maestros.

A mi escuadrón incansable, compañeros de alegrías, tristezas, fatigas, disgustos, pero siempre con ese espíritu de lucha, siempre demostrando su lealtad y hermandad. Gracias Ramiro Gómez mi más que Compadre y amigo, Georgina Méndez y José Manuel Nava. Compañeros de Generación y mil batallas.

A mis compañeros de especialidad de los distintos años, es gracias a ustedes por quienes trate de dar un mayor esfuerzo, mejorar cada día y adquirir nuevos conocimientos con la intención de compensar y poder brindar algo de lo mucho que ustedes se merecen para su formación. Agradezco a Gerardo Sánchez, David Martínez, Octavio Galeana, Javier Águila, Josué Olivares, David Ponce, Roberto Díaz, David Ramírez, Ángelo De la cruz, José Marín, Thalía Coss y Ricardo Díaz De León. Gracias queridos y aguerridos compañeros.

Agradezco a todos y cada uno de mis pacientes que poniendo toda la confianza en mí permitieron fuera yo instrumento en el proceso de su curación.

### **DEDICATORIA**

A mi esposa Patty, mi gran cariño, una gran mujer llena de valores y ternura, te dedico este trabajo y todo mi esfuerzo de estos 4 años y toda la vida, son una pequeña muestra del amor que te tengo.

Santiago mi hijo mayor, fue que al llegar tú a nuestras vidas juntos iniciamos este sendero. E aquí el fruto de nuestro esfuerzo hijo mío, juntos lo hemos logrado.

Maximiliano mi gran pequeño, te unes a nosotros para ser partícipe de nuestras alegrías y ser testigo de esta dicha que nos embarga, además de traer contigo más felicidad y más bendiciones para nuestro hogar.

Mi flaquita y mis amores deseo con gran fervor poder compensar todo el tiempo sacrificado para ustedes colmándolos de más amor y ternura.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	2
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	2
ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN .....	6
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....	6
1.1 Anatomía .....	6
1.2 Definiciones .....	7
1.3 Generalidades.....	7
1.4 Incidencia .....	9
1.5 Factores de riesgo.....	10
1.6 Tipos de cierre de la pared abdominal.....	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	16
2.1 Planteamiento del problema.....	16
2.2 Pregunta de investigación.....	16
2.3 Justificación .....	16
2.4 Hipótesis.....	18
2.5 Objetivo .....	18
2.6 Diseño del estudio.....	18
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA, MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
3.1 Análisis estadístico.....	18
3.2 Universo .....	19
3.3 Criterios de inclusión y eliminación.....	19
3.4 Selección de la muestra.....	19
3.5 Variables.....	19



3.6 Material y métodos .....20

RESULTADOS.....27

DISCUSIÓN.....35

CONCLUSIÓN.....36

BIBLIOGRAFÍA .....37

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Factores de riesgo para eventración hernia incisional. ....11

Tabla 2. Variables.....20

Tabla 3. Resúmenes estadísticos del peso en gramos de ratas Wistar según tipo de cierre y días post-operatorio. ....27

Tabla 4. Resúmenes estadísticos de la variable dependiente fuerza tensil según tratamiento (tipo de cierre y días post-operatorio). ....29

Tabla 5. Percepción macroscópica según tipo de cierre. ....30

Tabla 6. Análisis de Varianza del Diseño Factorial con los factores tipo de cierre y días post-operatorios. ....31

Tabla 7. Intervalos de Confianza del 95% de las diferencias de los promedios de la fuerza tensil de los tratamientos. ....32

Tabla 8. Grupos homogéneos del tipo de cierre mediante la Prueba de Tukey. ....32

Tabla 9. Agrupación utilizando el método Tuykey .....33

Tabla 10. Análisis microscópico que muestra la integridad de las fibras al día 7 postoperatorio. ....34

Tabla 11. Análisis microscópico que muestra la integridad de las fibras al día 30 postoperatorio. ....35

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1. . Diagrama de cajas simultáneo de la fuerza tensil (rafia) según tratamiento. ..29

Gráfica 2. Gráfico que esquematiza el supuesto de normalidad.....34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía.....	6
Figura 2. Cierre continuo estandarizado. ....	12
Figura 3. Desgarro de la aponeurosis por la tracción de la sutura continua. ....	14
Figura 4. Cierres que favorecen a la distribución de la fuerza tensil sobre todo el borde aponeurótico. ....	14
Figura 5. Procedimiento anestésico.....	21
Figura 6. Tricotomía asepsia antisepsia.....	21
Figura 7. Laparotomía media, xifo-púbica. ....	21
Figura 8. Cierre continuo estandarizado. ....	22
Figura 9. Afrontamiento de la piel con sutura continua. ....	22
Figura 10. Cierre reforzado .....	23
Figura 11. Reforzamiento con malla onlay .....	24
Figura 12. Disección de la rafia .....	25
Figura 13. Instrumento de medición fuerza tensil .....	26
Figura 14. Colocación de segmento de la rafia en formol al 10% para su preservación y análisis microscópico.....	26
Figura 15. Rata eventrada .....	28
Figura 17. Fibras Aponeuróticas s desgarradas .....	30
Figura 16. Fibras Aponeuróticas integra.....	30

## RESUMEN

**Introducción:** La tasas de eventración y hernia incisional en nuestro medio siguen siendo elevadas, posterior a cierre de laparotomías por línea media, estas entidades son un gran agravio para los pacientes y los sistemas de salud. Es importante detectar al grupo de pacientes con factores de riesgo para estas complicaciones, así como buscar técnicas de cierre para optimizar la reparación de la línea media posterior a laparotomía, con la finalidad de reducir la incidencia de eventración y hernia incisional. Es interés de nuestro estudio comparar 2 tipos de cierre, reforzando la sutura de la línea media con colocación de malla onlay y reforzamiento con suturas contra el cierre continuo convencional estandarizado para la rafia de la línea media.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio experimental con 30 ratas del bioterio de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, conformando 3 grupos de 10 ratas cada uno. Aplicamos a cada grupo una técnica de cierre de la línea media posterior a una laparotomía, posteriormente una medición de la fuerza tensil en la línea de sutura a los 7 y 30 días postoperatorio, para crear una base de datos y realizar su análisis estadístico con la finalidad de comparar entre grupos la eficacia para cada tipo de cierre.

**Resultados:** Todas las ratas operadas fueron machos, con una media para el peso de 325.5 gramos, al analizar la fuerza tensil en los tipos de cierre y los días post-operatorios, se encontró la fuerza tensil más alta en el “cierre reforzado a los 7 días post-operatorio con 21.1 Newton, le prosigue el “cierre con malla a los 7 días” con valores muy próximos, siendo de 21.0 Newton.

De igual manera se vieron favorecidos los cierre reforzado y con malla onlay respecto a la integridad de las fibras aponeuróticas, tanto en la percepción macroscópica como en el análisis microscópico.

**Conclusión:** El reforzamiento de la línea media, con malla onlay y cierre reforzado con sutura incrementan la fuerza tensil en la rafia. Por lo tanto disminuye el riesgo de eventración o dehiscencia posterior al cierre de laparotomía de la línea media.

## ABSTRACT

**Introduction:** The rates of eventration and incisional hernia remain high in our environment this after closure of midline laparotomies, these entities are a great injury to patients and health systems. It is important to detect the group of patients with risk factors for these complications, as well as to found closure techniques to optimize midline repair after laparotomy, in order to reduce the incidence of incisional hernia and eventration. The purpose of our study was to compare 2 types of closure, reinforcing the midline suture with onlay mesh and reinforcement with sutures versus standard continuous closure for midline.

**Material and methods:** It was an experimental study with 30 rats of the bioterium of the Autonomous University of Aguascalientes, forming 3 groups of 10 rats each. Each group was underwent to 3 different types of closure of midline incision, followed by a measurement of the tensile strength at the suture line at 7 and 30 postoperative days, to create a database and perform statistical analysis with The purpose of comparing between groups the effectiveness for each type of closure.

**Results:** All operated rats were male, with a mean weight of 325.5 grams, when analyzing the tensile strength in the types of closure and the postoperative days, the highest tensile strength was found in the "7-day post-operative in the reinforced closure" with 21.1 Newton, and the "7-day onlay closure" with very close values to 21.0 Newtons. At same time reinforced closure and onlay mesh were favored in relation to the integrity of the aponeurotic fibers, both in the macroscopic perception and in the microscopic analysis, respect to conventional continuous closure.

**Conclusiones:** Reinforcement of the midline, with onlay mesh and suture-reinforced closure increase tensile strength in raffia. Therefore, the risk of incisional hernia or incision after the closure of midline laparotomy is reduced. Therefore, the risk of incisional hernia or eventration after the closure of midline laparotomy is reduced.

## INTRODUCCIÓN

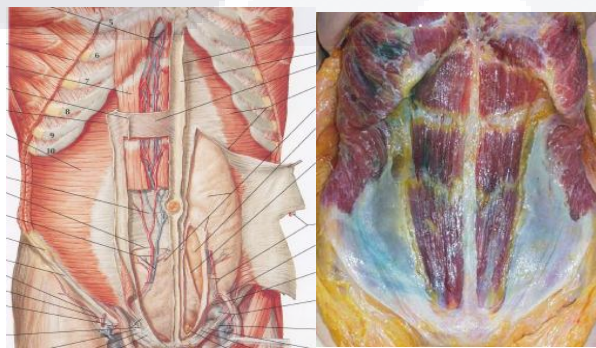
La tasas de eventración y hernia incisional en nuestro medio siguen siendo elevadas, esto a pesar de los grandes esfuerzos por optimizar el cierre de la pared abdominal en laparotomías por línea media. Estas entidades generan grandes costos a los sistemas de salud, así como desgaste e incomodidad a los pacientes que las padecen. Existen grupos de pacientes con factores de riesgos bien descritos, que favorecen a que se presenten dichas complicaciones, aunadas a una técnica de sutura defectuosa o que no cumple los criterios estandarizados.

Es importante poner especial atención en este grupo de pacientes con riesgo elevado, con la intención de mejorar sus comorbilidades con la intención de disminuir los riesgos de eventración o hernia incisional. De igual manera es de interés encontrar medidas en el cierre de la línea media que la optimicen de tal manera que ayuden a disminuir las tasas de complicaciones propias de la rafia como lo es la dehiscencia o hernia incisional.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Anatomía

Se denomina línea alba o línea media a la lámina fibrosa formada por la intersección de las inserciones de las aponeurosis de los músculos anchos del abdomen, en la cara anterior y media de este, se extiende desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis, se caracteriza por ser más ancha a nivel supra umbilical.<sup>(1)</sup>



**Figura 1. Anatomía.**

Tomada de Atlas de Anatomía humana. 4ª. Edición, Frank H. Metter Elsevier Masson

## **1.2 Definiciones**

Dehiscencia es la completa disrupción de la sutura en la herida, con evisceración, que requiere atención urgente. Usualmente ocurre en los primeros 10 días postquirúrgicos. La dehiscencia de la herida es asociada con tasas de hasta un 35% de mortalidad. <sup>(2)</sup>

Hernia incisional se debería definir como un defecto de la pared abdominal con o sin abultamiento en el área de una cicatriz postquirúrgica, perceptible o palpable por clínica o imagen. <sup>(2)</sup>

Otra definición aceptada es: un defecto detectado en la pared abdominal, una protusión intermitente o permanente o un abultamiento perceptible en la proximidad de una incisión previa. <sup>(3)</sup>

La aparición de un defecto herniario en una cicatriz tiene diferentes nombres aunque todos ellos tienen el mismo significado. Eventración, hernia incisional, o hernia por laparotomía son aceptados por la comunidad médica científica y el uso de cada uno de estos términos está determinado por la geografía o los criterios históricos. <sup>(4)</sup>

## **1.3 Generalidades**

En cirugía de abdomen, el acceso a la cavidad abdominal, generalmente se lleva a cabo a través de una incisión por línea media, ya que ésta nos ofrece muchas ventajas, es rápida, ofrece mayor exposición, se puede extender en múltiples direcciones, nos permite acceso a órganos retroperitoneales, además esta vía lesiona en menor número estructuras musculares, vasculares y nerviosas, generando un menor trauma al ser incidida. <sup>(2)</sup>

Por otra parte, también presenta ciertas desventajas, dentro de las que destacan: no obedecer las líneas de fuerza de tracción, por los músculos de la cara anterior del abdomen, las cuales son transversales, mayor incidencia de complicaciones pulmonares, principalmente cuando se incide por arriba del ombligo, es antiestética y a pesar de

seguir los estándares establecidos para el cierre por laparotomía media siguen presentando tasas no despreciables de dehiscencia, eventración y hernia postincisional.<sup>(2)</sup>

Posterior a una laparotomía exploradora, la estructura natural de la línea alba, es sustituida por tejido cicatricial, lo que disminuye su capacidad en la resistencia de cargas para lo que anatómicamente fue diseñada.<sup>(5)</sup>

La cicatrización de las heridas involucra la interacción propia de muchos procesos como la inflamación, epitelización y metabolismo de la colágena. Numerosos eventos bioquímicos y celulares median estos procesos. En consecuencia factores que tienen un efecto dañino sobre estos eventos biológicos dañarán la cicatrización de las heridas. Uno de ellos es el estado nutricional.<sup>(6)</sup>

La primera fase es la inflamatoria, la cual inicia inmediatamente posterior a la incisión y durante los próximos 4 días, abarca una zona de más de 15 milímetros del borde de la herida, durante esta fase los tejidos no tienen fuerza intrínseca por lo que su integridad depende completamente de la sutura y de la capacidad de los tejidos para mantenerse afrontados.<sup>(2)</sup>

En una segunda fase proliferativa se extiende por lo menos durante las siguientes 3 semanas. La disposición de colágena permite incrementar la fuerza de la herida. Pero solo en un 15 a 20% respecto a una pared abdominal no incidida.<sup>(2)</sup>

La tercera fase es la de maduración, se perpetúa hasta por más de 12 meses, es caracterizada por la reticulación y remodelación de las fibras de colágena. Después del segundo mes postquirúrgico se gana con rapidez fuerza tensil en la herida.<sup>(2)</sup>

La recuperación de la fuerza tensil en la cicatriz postquirúrgica se adquiere gradualmente, después del primer mes se gana del 40 a 60% de fuerza previa a la incisión, el segundo mes de 60 a 80% y posterior al primer año 60-90%, nunca se recobra el 100% de la fuerza.<sup>(2)</sup>

El tiempo de latencia para la dehiscencia aguda de la herida es de 8 días, con un rango de 1 a 22 días, es en este lapso cuando la integridad de la herida depende totalmente de la sutura y de la capacidad de esta para mantener los tejidos afrontados.<sup>(7)</sup>

Las principales manifestaciones encontradas en orden de frecuencia son: manchado del apósito, íleo paralítico, abultamiento de la herida, dolor abdominal, náuseas, vomito, tos y ascitis.<sup>(8)</sup>

La hernia incisional es una complicación común después de laparotomía por línea media en cirugía abdominal, lo cual representa un problema quirúrgico importante, por la cantidad de atención por los sistemas de salud y recursos financieros, así como los efectos negativos en estos pacientes sobre la calidad de vida.<sup>(9)</sup>

Esta entidad puede cursar asintomática, con dolor, decremento en la calidad de vida o incluso encarcelación o estrangulación de que amerite cirugía de urgencia. Dado que hay alta incidencia, costos financieros, efectos en la calidad de vida, debe haber un interés general en su prevención.<sup>(9)</sup>

Se encuentran entre los principales efectos negativos, incremento en los días de estancia hospitalaria, ingresos a terapia intensiva, necesidad de intubación orotraqueal y ventilación mecánica, muertes por choque séptico y falla respiratoria.<sup>(10)</sup>

Ambas entidades, la eventración y la hernia postincisional, deben ser consideradas como entidad grave, por su incremento en la morbi-mortalidad, dado que los factores de riesgo son bien conocidos y predecibles, ante la suma de varios de estos, deberíamos de añadir medidas de refuerzo al cierre de la pared abdominal.<sup>(10)</sup>

Las complicaciones postquirúrgicas de la herida tales como dehiscencia y hernia incisionales, causan al paciente mayor convalecencia, sufrimiento e incremento en costos para los sistemas de salud.<sup>(2)</sup>

#### **1.4 Incidencia**

En los estudios clínicos se observa que una hernia postincisional se desarrolla si existe una separación de los bordes aponeuróticos mayor a 12milímetros. Dado que el poder



regenerativo de la aponeurosis es limitado, Un defecto mayor a 12mm no podrá regenerarse. <sup>(2)</sup>

La frecuencia de hernia incisional varía de acuerdo a los diferentes autores, pero casi siempre ocurre del 10 al 15%. <sup>(11)</sup>

La mayoría de las hernias postincisionales, parecen desarrollarse durante el postoperatorio temprano, debido a una temprana separación de los bordes aponeuróticos. Nuevamente aquí juega un papel importante la capacidad de la línea de sutura para mantener los bordes de la aponeurosis afrontados. <sup>(3)</sup>

### **1.5 Factores de riesgo**

Las características del paciente y los factores operatorios son importantes para la subsecuente tasa de complicaciones en la herida quirúrgica, numerosos estudios clínicos y experimentales, demuestran que la calidad de la sutura es el factor de mayor importancia para desarrollar complicaciones de la herida quirúrgica en incisiones por línea media. <sup>(2)</sup>

muchas publicaciones están de acuerdo en que ciertos pacientes con enfermedades concomitantes, tienen un mayor riesgo para eventración o hernia incisional. <sup>(11)</sup>

El motivo de eventración es pluripatológico. Encontrándose como principales factores: Tabaquismo, cirugía abdominal previa, cardiopatía, Enfermedad Pulmonar, hipertensión. Así como pacientes con diagnóstico preoperatorio de: Peritonitis y absceso intraabdominal, oclusión intestinal, Sangrado digestivo, isquemia intestinal, entre otras.(10). De estas últimas entidades en su mayoría requiriendo como tratamiento quirúrgico la laparotomía. Y de manera urgente. <sup>(10)</sup> La edad mayor a 60 años, crónicamente enfermos son un grupo de alto riesgo para la presentación de complicaciones después de una cirugía de urgencia. <sup>(6)</sup>

En cirugía de urgencia, esta vía de acceso abdominal sigue siendo la más utilizada y las complicaciones quirúrgicas encontradas con mayor frecuencia en este contexto incluyen

perforación u obstrucción intestinales, mismas que favorecen mayor riesgo posquirúrgico para dehiscencia o hernia incisional. <sup>(8)</sup>

Existe evidencia que la prolongación del tiempo quirúrgico es un factor de riesgo independiente para desarrollar hernia incisional, ya que se han reportado tasas de presentación similares tanto para hombres como mujeres con datos demográficos similares cuando el tiempo de cirugía se prolonga más de 120 minutos. <sup>(12)</sup>

**Tabla 1. Factores de riesgo para eventración hernia incisional.**

Inestabilidad hemodinámica
↑ Presión intraabdominal
Hipoproteíнемia
Cirugía urgente
Infección herida/pared
Anemia
> 65 años
Sepsis
Uremia
Ausencia de bordes de cicatrización
HTA
Enfermedad pulmonar crónica
Ventilación mecánica
Cáncer digestivo
Corticoides/antineoplásicos/radioterapia
Obesidad
Hemorragia digestiva
Reintervención
Ostomía/drenajes
Ictericia

Tomado de Sánchez P, Mier y Díaz J, Castillo A, Blanco R, Zárate J. Factores de riesgo para dehiscencia de herida quirúrgica. Cir Ciruj 2000 (68): 198-203

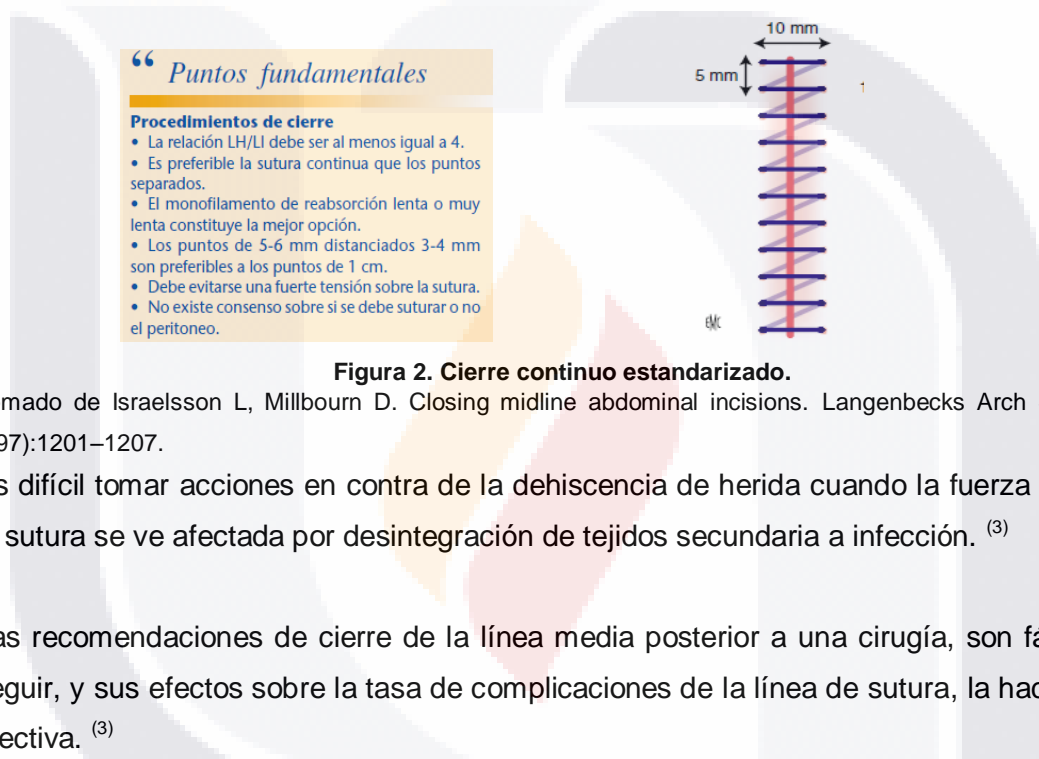
Muchos pacientes con estas morbilidades y algunos factores no pueden ser modificados por ejemplo: edad del paciente, peso, grado de contaminación, necesidad de cirugía de urgencia. Pero otros más pueden ser totalmente controlados como lo es la elección en el material de sutura, método de cierre de la herida y calidad de la técnica de sutura. <sup>(3)</sup>

Estudios clínicos y experimentales muestran que la calidad y la técnica de sutura son de los factores más importantes para el consiguiente desarrollo de complicaciones de la herida quirúrgica previamente citados. <sup>(13)</sup>

**1.6 Tipos de cierre de la pared abdominal**

Desde hace más de 100 años se busca una técnica óptima para realizar el cierre de una laparotomía y minimizar los casos de evisceración /eventración. <sup>(10)</sup> A pesar de esto aún no se encuentra una técnica para el cierre de la pared abdominal y prevenir o disminuir la tasa de presentación de hernia postincisional. <sup>(9)</sup>

El seguir los parámetros establecidos para el cierre adecuado de la herida quirúrgica favorecen para prevenir las tasas de presentación de estas complicaciones, como lo es puntos poco separados entre sí de 5 a 8mm de los bordes de la herida, y 5mm entre cada punto, la inclusión de una sola hoja aponeurótica, sutura continua, material de lenta absorción, longitud de la sutura 4 veces mayor que la longitud de la herida, además de no agregar demasiada fuerza de tensión a la sutura, de tal manera que los bordes de la herida solo sean afrontados y no comprimidos. Todas estas medidas preventivas han demostrado dar mayor fortaleza a la línea de sutura. <sup>(3)</sup>



**Figura 2. Cierre continuo estandarizado.**

Tomado de Israelsson L, Millbourn D. Closing midline abdominal incisions. Langenbecks Arch Surg 2012 (397):1201–1207.

Es difícil tomar acciones en contra de la dehiscencia de herida cuando la fuerza tensil de la sutura se ve afectada por desintegración de tejidos secundaria a infección. <sup>(3)</sup>

Las recomendaciones de cierre de la línea media posterior a una cirugía, son fáciles de seguir, y sus efectos sobre la tasa de complicaciones de la línea de sutura, la hace costo-efectiva. <sup>(3)</sup>

En la actualidad prevalece el concepto que para minimizar el riesgo de hernia incisional, las incisiones abdominales de la línea media deben de ser reparadas con una sutura continua, incluyendo una sola hoja aponeurótica y que la longitud de la sutura respecto a la longitud de la herida tenga una relación por lo menos 4:1, usando monofilamento no absorbible o de lenta absorción. <sup>(12)</sup>

La fuerza de tracción debe ser evitada al afrontar los bordes de la aponeurosis, ya que el exceso debilita los tejidos por interferir en la síntesis de colágena y favorece la infección del sitio quirúrgico. <sup>(12)</sup>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

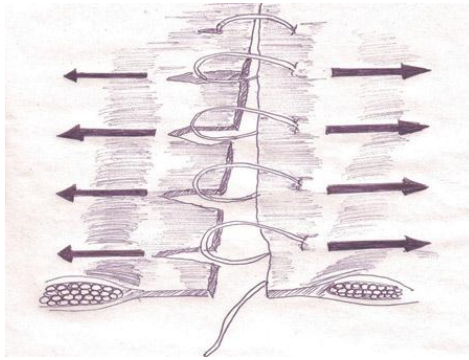
También se describe el uso de materiales de sutura que favorezcan mantener la fuerza tensil por lo menos 6 semanas periodo requerido por el tejido aponeurótico para recobrar fuerza en su cicatrización. Sean estos pues materiales de lenta absorción los mas recomendables. <sup>(9)</sup>

Existe suficiente evidencia clínica y experimental que demuestra que el uso de puntos pequeños disminuye el índice de hernia incisional e infección de sitio quirúrgico. Colocados de 5 a 8mm de los bordes de la aponeurosis y de 4 a 5mm de separados entre cada uno de ellos. <sup>(12)</sup>

Aunque están ampliamente descritos y estudiados, los puntos para el cierre con sutura continua para laparotomías en línea media, el cual además ya se considera como estándar de oro, se sigue reportando alta incidencia de complicaciones en la línea de sutura como los es dehiscencia y hernia postincisional, en la población general son de 9% al 20%, aunque en pacientes de alto riesgo se puede incrementar 26% a 39%. <sup>(9)</sup>

La presión tangencial que se genera sobre la línea de sutura en el cierre continuo convencional genera desgarro de los tejidos principalmente cuando la fuerza horizontal sobre pasa a la vertical, ya que la fuerza tensil se distribuye a través de toda la línea de sutura en el borde de los tejidos afrontados, ocasionando desgarro de estos. <sup>(8)</sup>

El cierre continuo de la pared abdominal es claramente preferible a otros tipos de cierres descritos en la literatura. <sup>(5)</sup> Al continuar con tasas elevadas de hernia incisional a pesar de los perfeccionamientos en la técnica, esto permite el paso para trabajar en el diseño de nuevas técnicas del cierre de la pared abdominal, con la finalidad de prevenir o disminuir dehiscencia o la aparición tardía de hernia. <sup>(5)</sup> los cuales también pueden ser de ayuda en población de alto riesgo. <sup>(5)</sup>

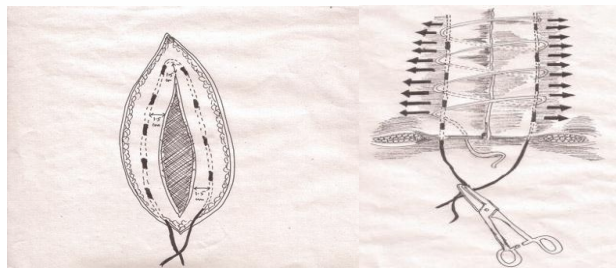


**Figura 3. Desgarro de la aponeurosis por la tracción de la sutura continua.**

Tomado de Agarwal A, Hossain Z, Agarwal A, Das A, Chakraborty, Mitra N. et al. Reinforced tension line suture closure after midline laparotomy in emergency surgery. TROPICAL DOCTOR 2011 (41): 193–196.

Por lo anterior se han propuesto numerosas técnicas con la intención de encontrar un cierre que favorezca para disminuir estas tasas de complicaciones de la herida quirúrgica. Dentro de las que destacan los que favorezcan a la distribución de la fuerza tensil sobre todo el tejido afrontado y no solo sobre el borde del mismo y la línea de sutura principal. Para de esta manera evitar el desgarro o ruptura del borde aponeurótico afrontado. <sup>(8)</sup> existiendo evidencia que muestra buenos resultados con este tipo de cierre en cuanto a prevención de eventración o hernia incisional. <sup>(8)</sup>

Consiste en la colocación de dos líneas de sutura, paralelas a los bordes de la incisión realizándola de cefálico a caudal, con material de sutura no absorbible o de lenta absorción, para posteriormente iniciar de la forma habitual para la sutura continua estandarizada, con la característica de sobre pasar hacia lateral las líneas de sutura previamente colocadas. Lo que en la literatura ha demostrado ser fácil de hacer y resultados alentadores. <sup>(14)</sup>



**Figura 4. Cierres que favorecen a la distribución de la fuerza tensil sobre todo el borde aponeurótico.**

Tomado de Agarwal A, Hossain Z, Agarwal A, Das A, Chakraborty, Mitra N. et al. Reinforced tension line suture closure after midline laparotomy in emergency surgery. TROPICAL DOCTOR 2011 (41): 193–196.

Dentro de estos cierres con finalidad de mejorar el tejido cicatrizal y disminuir la aparición de hernia postincisional también se describe el uso de material protésico de forma profiláctica, siendo los más descritos el uso de mallas de polipropileno de bajo peso molecular, colocadas Onlay. Esto posterior al cierre continuo estandarizado de la línea media, quedando sobre este el material protésico, el cual también es fijado en sus bordes a la aponeurosis subyacentes con materiales de sutura de lenta absorción o no absorbibles.

El uso profiláctico de prótesis biomecánicas en la reparación de hernias bajo el concepto herniorrafia libre de tensión ha mostrado disminución o retardo en la recurrencia. Existen pocos reportes en la literatura médica de medidas preventivas para la eventración o hernia incisional. Por lo que se han propuesto algunas hipótesis como el uso de malla de polipropileno con finalidad profiláctica posterior a una laparotomía en pacientes de riesgo.<sup>(11)</sup>

Existe evidencia de reforzamiento en la sutura de la línea media con la finalidad de prevenir la aparición de eventración o hernia postincisional. Por ejemplo el uso de malla de polipropileno de bajo peso molecular y macroporo sobre aponeurótica posterior al cierre habitual de la línea media. Cuyos resultados muestran claramente que el uso de malla sobre el cierre de la pared abdominal reduce la aparición de hernia incisional o eventración.<sup>(9)</sup> donde se encuentra pues el efecto protector de la malla. Considerar pues esta como un método seguro y efectivo para la prevención de hernia incisional y/o eventración.<sup>(9)</sup>

De las complicaciones descritas por el uso de malla sobre aponeurótica el seroma fue la principal, con una presentación de 28.8% pero todos tratados con manejo conservador.<sup>(9)</sup> para lo anterior también es de ayuda la colocación de drenajes cerrados con succión debajo del tejido celular subcutáneo así como compresión elástica externa. Además de una disección mínima necesaria para la colocación de la malla.<sup>(9)</sup>

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### ***2.1 Planteamiento del problema***

En nuestra experiencia cotidiana es posible constatar las elevadas tasas de eventración y hernias postincisionales, que van del 1 al 4% y del 15 al 20% respectivamente, posterior a laparotomías por línea media en pacientes que cuentan con factores que predisponen, como lo son: sobrepeso, sexo masculino, distensión abdominal, falla respiratoria postoperatoria, necrosis y/o inflamación en la pared abdominal, cirugías múltiples, tabaquismo, pacientes de edad avanzada, enfermedades concomitantes, cirugía de urgencia, grado de contaminación entre otros.

Esto a pesar de las aplicaciones de los consensos internacionales en relación a la técnica de cierre de laparotomía media convencional

De tal forma que dicho cierre convencional merece una especial atención e innovaciones para tratar de disminuir la tasa de presentación de eventración y consecuentemente de hernia incisional.

### ***2.2 Pregunta de investigación***

Los reforzamientos del cierre de la laparotomía media tanto con una sutura extra como mediante la utilización de malla Onlay, ¿Constituyen medidas que optimizan el cierre convencional para disminuir la incidencia de eventración y hernia incisional?

### ***2.3 Justificación***

La eventración y hernia incisional es una complicación común posterior a laparotomías por línea media. Su incidencia se reporta según algunos autores de 15% el primer año aumentado el riesgo posterior a éste. Otros autores reportan hasta del 20% lo que indicaría que de cada 5 laparotomías realizadas 1 presentará eventración o hernia incisional.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Con los consecuentes efectos negativos para las instituciones en gasto y la disminución de la calidad de vida para el paciente.

A pesar de lo mencionado, no existe una técnica segura que garantice la prevención de hernia incisional. De lo anterior consideramos que debe haber interés en la prevención de esta entidad.

El cirujano habitualmente maneja el cierre Estándar para reparación de la línea media posterior a una laparotomía pero es donde se describen los altos índices de hernia incisional.

En la actualidad existen numerosos estudios para encontrar el cierre adecuado o el que menor índice de recurrencia presente para la reparación de la línea media. Como lo es el estudio biomecánico de la línea de tensión reforzada, prevención de hernia incisional en laparotomía por línea media con el uso de malla sobre aponeurosis (onlay).

Además de la técnica de cierre, se asocian otros factores a la presencia de hernia incisional posterior al cierre de la línea media como obesidad, tabaquismo, diabetes, inmunosupresión, uso de esteroides, desnutrición entre otros, pero esta descrito que será de importancia el adecuado cierre con sutura con indicaciones muy precisas ya descritas todas con la finalidad de no generar hipoxia tisular, permitir el adecuado proceso de cicatrización, no sobrepasar la fuerza de los tejidos de tal manera que los desgarramos. Con estos antecedentes y tomando en cuenta que nos encontramos en nuestra practica quirúrgica con población que en su mayoría presentan factores de riesgo asociados para desarrollar hernia incisional, tenemos como objetivo desarrollar un estudio experimental el cual incluya técnicas de sutura de la línea media ya descritas previamente en las cuales se han encontrado buenos resultados, para compararlas con el cierre habitual de la línea media y en base a los resultados dar uso con la finalidad de que sea aplicado en humanos intervenidos de laparotomía tanto con factores de riesgo como los que no los tengan.



En nuestro medio no hemos encontrado estudios que analicen el problema de la incidencia de hernias incisionales en laparotomías por línea media. Por lo que nos lleva a iniciar este modelo experimental.

#### **2.4 Hipótesis**

H0.- Los cierres reforzados con suturas extras así como el reforzamiento con malla Onlay posterior a laparotomía media no muestran mejoras respecto al cierre continuo estandarizado, en cuanto a la prevención de eventración y hernia postincisional, en nuestro diseño experimental.

H1.- Los cierres reforzados con suturas extras así como el reforzamiento con malla Onlay posterior a laparotomía media muestran mejoras respecto al cierre continuo estandarizado, en cuanto a la prevención de eventración y hernia postincisional, en nuestro diseño experimental.

#### **2.5 Objetivo**

Demostrar las ventajas en el cierre de laparotomía por línea media que ofrecen: la colocación de malla onlay así como el cierre reforzado con sutura.

#### **2.6 Diseño del estudio**

Se trata de un estudio experimental, prospectivo, comparativo y analítico.

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA, MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1 Análisis estadístico**

Se realizó una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 21.0, efectuando un análisis descriptivo de cada una de las variables estudiadas.

Para las variables cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central y desviación estándar.

Para las variables cualitativas se emplearon frecuencias y porcentajes.

La estadística inferencial para comparación entre los 3 grupos se utilizó ANOVA.

### **3.2 Universo**

30 ratas Wistar, del bioterio de la universidad autónoma de Aguascalientes, todas machos. Con pesos entre 350 a 400 gramos.

### **3.3 Criterios de inclusión y eliminación**

#### **Criterios de inclusión**

Ratas sanas (Valorados por médico veterinario a cargo de bioterio)

Madurez orgánica adecuada.

Peso entre 300 y 350 gramos.

Eutróficos.

Sin intervenciones quirúrgicas o estudios experimentales previos.

#### **Criterios de eliminación**

Unidades experimentales que mueran durante el proceso anestésico o quirúrgico.

Muerte por causas ajenas a los tipos de cierre de la pared abdominal.

Extraviadas.

### **3.4 Selección de la muestra**

Asignación aleatoria simple, de cada una de las ratas, para conformar 3 grupos de 10 ratas cada uno.

### **3.5 Variables**

**Tabla 2. Variables.**

<b>Variable</b>	<b>Medición</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala</b>
Peso	Gramos	Cuantitativa	Continua
Tipo de cierre	Convencional	Cualitativa	Nominal
	Reforzamiento		
	Malla		
Días de lectura después de intervención quirúrgica	7 días	Cuantitativa	Discreta
	30 días		
Fuerza tensil de la rafia.	Newton	Cuantitativa	Continua

### **3.6 Material y métodos**

El experimento, fue realizado en el bioterio de la universidad autónoma de Aguascalientes, incluyendo 30 ratas Wistar, todas machos, sanas, con peso de 300 a 350 gramos, conformando aleatoriamente 3 grupos de 10 ratas cada uno. Todas las ratas fueron sometidas a laparotomía media, para posteriormente aplicar distinto cierre a cada uno de los grupos, teniendo como grupo control al primero, el cual se reparó bajo los estándares recomendados para el cierre continuo convencional.

La manipulación durante todo el periodo de estudio a cada espécimen se realizó bajo la normatividad establecida por las leyes de salud y protección animal.

Realizamos procedimiento anestésico a cada rata como medida inicial, a base de aplicación intramuscular de la sustancia anestésica, a base de tiletamina/zolacepam 250-250mg/5ml (Zoletil 100 MR), anestésico de uso veterinario. A dosis de 0.1 a 0.15 mililitros por kilogramo de peso.



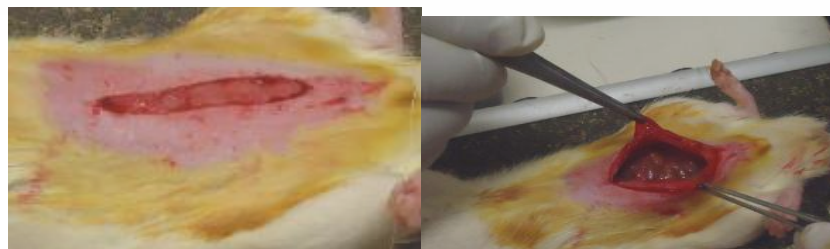
**Figura 5. Procedimiento anestésico.**

Una vez concluido el procedimiento anestésico, en una meza para cirugía experimental apropiada para ratas de laboratorio, realizamos tricotomía de la cara anterior del abdomen, para posteriormente cumplir con las medidas de asepsia y antisepsia, con solución yodada (yodopovidona) y alcohol de uso comercial.



**Figura 6. Tricotomía asepsia antisepsia**

Una vez concluidos estos pasos, a cada rata se le realizó una incisión quirúrgica partiendo del apéndice xifoides a la sínfisis del púbis, sobre la línea media de 5 a 7 centímetros de acuerdo a la sonometría de la rata, accediendo hasta la cavidad abdominal.

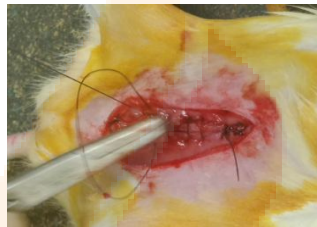


**Figura 7. Laparotomía media, xifo-púbica.**

Una vez logrando el acceso y sin ningún otro fin ni manipulación procedimos a los 3 distintos tipos de cierre de la pared abdominal objeto de estudio de nuestro experimento. Grupo I.

Aquí se asignaron 10 ratas para realizar el cierre continuo convencional, bajo las recomendaciones ya establecidas y recomendadas.

Iniciamos la sutura de cefálico a caudal en forma continua, anudando el primer nudo con nudos autobloqueantes, el material de sutura utilizado fue de lenta absorción, poliglactina 910 (Vycryl MR) calibre 00, con una sutura que superara en longitud 4 veces la longitud de la herida, con separación equidistante entre puntos así como en la separación de cada borde aponeurótico de la herida, para concluir en nuestro vértice inferior anudando el último punto de igual forma que el primero.



**Figura 8. Cierre continuo estandarizado.**

La piel de igual manera se reparó con sutura continua, con material no absorbible, polipropileno 00 (Prolene MR). Retirando el excedente de solución yodada con agua estéril de uso hospitalario.



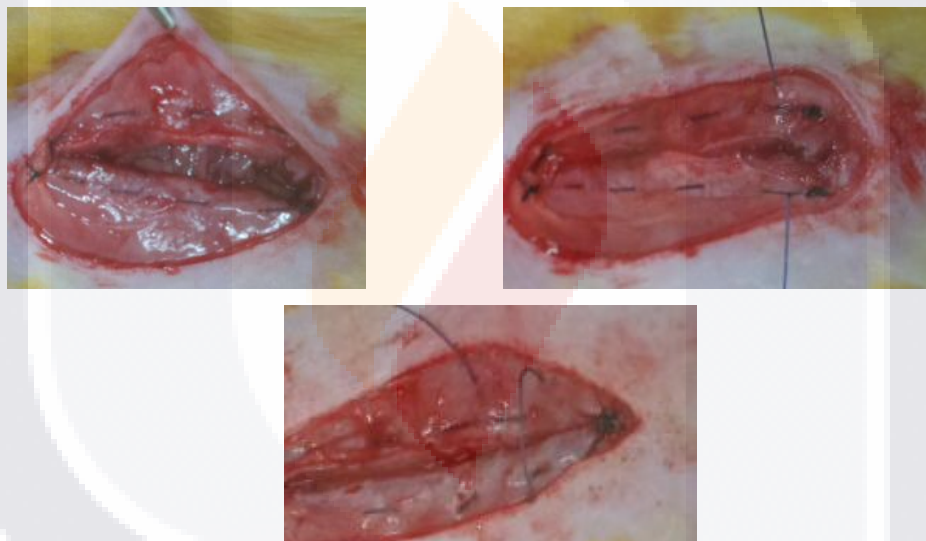
**Figura 9. Afrontamiento de la piel con sutura continua.**

#### Grupo II

De igual manera con 10 ratas, las cuales se sometieron a un cierre reforzado de la línea de sutura principal, con utilización de suturas extras.

Este cierre consistió en crear paralelo a los bordes aponeuróticos a cada lado de la incisión una línea longitudinal de sutura continua, utilizado material de lenta absorción, poliglactina 910 (Vycryl MR) calibre 00, equidistante a 0.5 centímetros de cada borde aponeurótico, anudándonos en cada extremo con puntos autobloqueantes.

Para posteriormente con una sutura distinta realizar una de cefálico a caudal en forma continua nuestro cierre, sobre pasando las líneas de sutura formadas previamente paralelas a los bordes aponeuróticos de la incisión, anudando el primer nudo con nudos autobloqueantes, las características de la sutura de igual manera fueron, una sutura que superara en longitud 4 veces la longitud de la herida, con separación equidistante entre puntos así como en la separación de cada borde aponeurótico de la herida, para concluir en nuestro vértice inferior anudando el último punto de igual forma que el primero.



**Figura 10. Cierre reforzado**

En un segundo plano de sutura, la piel se afrontó, con sutura continua, con material no absorbible, polipropileno 00 (Prolene MR). Retirando el excedente de solución yodada con agua estéril de uso hospitalario.

### Grupo III

En este grupo las ratas fueron sometidas a una reparación de la línea media de la misma manera que para el cierre continuo estandarizado, Iniciamos la sutura de cefálico a caudal en forma continua, anudando el primer nudo con nudos autobloqueantes, el material de sutura utilizado fue de lenta absorción, poliglactina 910 (Vycryl MR) calibre 00, con una sutura que superara en longitud 4 veces la longitud de la herida, con separación

equidistante entre puntos así como en la separación de cada borde aponeurótico de la herida, para concluir en nuestro vértice inferior anudando el último punto de igual forma que el primero.

Acto seguido y enzima del cierre previo se colocó una malla de polipropileno, bajo peso molecular, macroporo, la cual se fijó a la aponeurosis en sus bordes, con puntos simples de poliglactina 910, calibre 0



**Figura 11. Reforzamiento con malla onlay**

La piel se afrontó, con sutura continua, con material no absorbible, polipropileno 00 (Prolene MR), cubriendo en su totalidad la malla protésica, retiramos el excedente de solución yodada con agua estéril de uso hospitalario.

Una vez realizados cada uno de los diferentes cierres para las incisiones realizadas en la línea media en nuestros 3 grupos, Vigilamos la recuperación anestésica de las ratas, para posteriormente colocarlas por grupos en cajas especiales, donde se mantuvieron en condiciones óptimas de temperatura, alimentación e higiene durante todo el periodo de estudio.

Con la finalidad de realizar mediciones de la fuerza tensil en nuestros distintos tipos de rafias de la línea media, y tomando en cuenta que es en los primeros 8 a 10 días cuando se presentan la complicaciones del sitio quirúrgico como lo es dehiscencia y/o eventración.

Así como el periodo crítico en la reparación cicatrizal de una pared abdominal incidida es en los primeros 30 a 60 días, siendo en este periodos donde juega un papel importante la conformación de la sutura ya que es la que dará la fuerza tensil a la rafia y mantendrá los tejidos afrontados, de no ser así cualquier separación entre estos favorecerá a la futura aparición de hernia incisional.

Por tal motivo y siguiendo la asignación aleatoria de nuestro estudio, se re intervinieron 5 ratas de cada grupo de cierre a los 7 y 30 días posteriormente a la primer laparotomía, con la finalidad de revisar la rafia, tomar un segmento y realizar la medición de la fuerza tensil en Newton a nivel de las líneas de sutura y reforzamientos, para posteriormente realizar las anotaciones, y base de datos para el futuro análisis estadístico de nuestros registros.

Previos protocolos de anestesia, asepsia y antisepsia, descritos con anterioridad en este trabajo, retiramos los puntos de polipropileno colocados previamente en piel, esto solo para las ratas que fueron operadas al séptimo día de la primera intervención quirúrgica, ya que en las operadas a los 30 días no contaban con hilos de sutura.

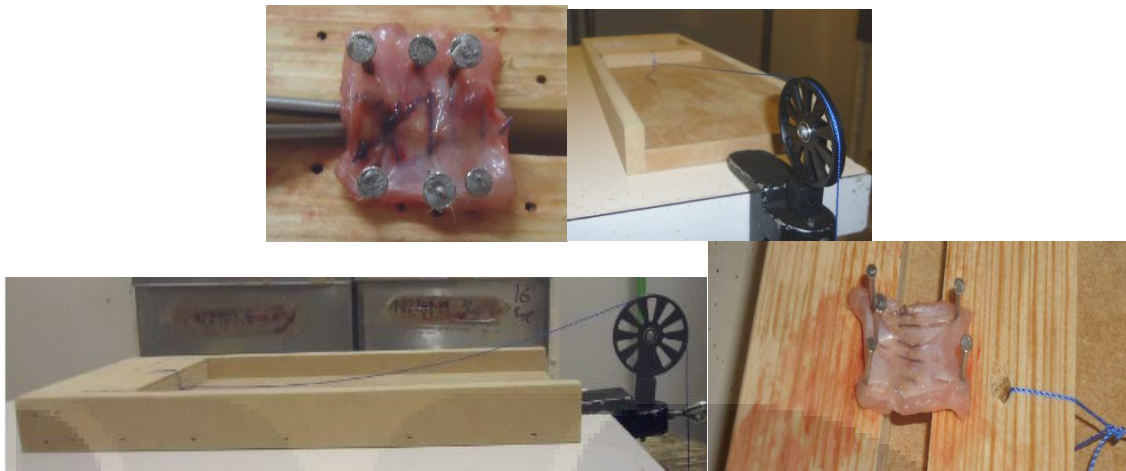
Para cada una de las ratas se re incidió la piel, disecamos el tejido laxo de epitelización sobre las líneas de sutura, logrando una adecuada exposición de los distintos tipos de cierre.



**Figura 12. Disección de la rafia**

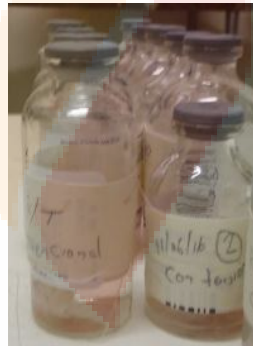
Dando los márgenes adecuados, se secciono toda la línea de sutura desde el apéndice xifoides a la sínfisis del pubis en forma rectangular, la cual dividimos en 2 segmentos, uno para ser analizado macroscópicamente, aplicando tracción en un sistema de polea, teniendo como unidad de medida el kilogramo, para después realizar conversión de nuestros registros a Newton.





**Figura 13. Instrumento de medición fuerza tensil**

El otro segmento de la rafia fue colocado en formol al 10% para su preservación y ser llevado a un análisis microscópico, con la finalidad de observar grado de fibrosis reactiva, proliferación vascular, reacción inflamatoria y con mayor importancia la integridad de las fibras aponeuróticas en los distintos tipos de cierre de la pared abdominal.



**Figura 14. Colocación de segmento de la rafia en formol al 10% para su preservación y análisis microscópico.**

Todas las ratas fueron sacrificadas al concluir esta segunda intervención, logrando la depresión del sistema respiratorio total con pentobarbital sódico de uso veterinario, bajo la supervisión y ayuda del médico veterinario.

Con todos nuestros registros, conformamos una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 21.0 para su posterior análisis y presentación de resultados.

## RESULTADOS

Las ratas consideradas para el estudio experimentales fueron tipo Wistar, machos, de 3 a 4 meses de edad, misma camada, todos sanos verificado por médico veterinario del bioterio de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, con madurez orgánica adecuada para ser incluidos en nuestro estudio. Dichos animales se sometieron a tres tipos de cierre de la pared abdominal, posterior a laparotomía media (Convencional, Malla onlay, Reforzado con sutura extra) y las mediciones se realizaron en dos diferentes días post-operatorios (7 días, 30 días), la combinación del tipo de cierre y los días post-operatorios fueron los tratamientos bajo estudio. En total se destinaron 30 animales experimentales; 10 por cada grupo, subdividiendo en base a las 2 mediciones de la rafia de a los 7 y 30 días respectivamente en cinco ratas para cada tratamiento.

En la tabla 3 se puede observar el valor mínimo y valor máximo del peso de las ratas Wistar consideradas como unidades experimentales. El promedio del peso general fue de 325.5 g con una desviación estándar de 33.0 g en función al tipo de cierre, la diferencia del peso entre ellas fue de 167 g. La asignación aleatoria de los tratamientos en las unidades experimentales garantiza en cierta medida no favorecer a algún grupo de tratamiento y que la variabilidad mostrada de los pesos de los animales sea un tanto similar en cada grupo.

**Tabla 3. Resúmenes estadísticos del peso en gramos de ratas Wistar según tipo de cierre y días post-operatorio.**

Tipo de Cierre y Días post operatorio	Resumen estadístico del peso en gramos de Ratas Wistar, según tipo de cierre y día.			
	Mínimo	Máximo	Media	DE
Convencional – 7 días	230	350	315.0	51.0
Convencional – 30 días	313	370	336.8	22.5
Malla – 7 días	322	363	342.2	16.1
Malla – 30 días	285	360	315.6	29.2
Reforzada – 7 días	270	346	312.0	27.9
Reforzada – 30 días	291	397	331.2	42.1
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>397</b>	<b>325.5</b>	<b>33.0</b>

Con el propósito de analizar la fuerza tensil en los tipos de cierre y los días post-operatorios se presenta en la figura 15, la media y la desviación estándar de esta variable dependiente reportada en Newton. Se puede apreciar que el tratamiento correspondiente al “cierre convencional 7 días post-operatorios” presenta solamente cuatro réplicas a diferencia de las cinco réplicas de los demás tratamientos, esto es debido a que un animal con el tratamiento señalado se encontró eventrada, **IMAGEN** además, este tratamiento reporta el promedio con menor fuerza tensil, 15.2 Newton.

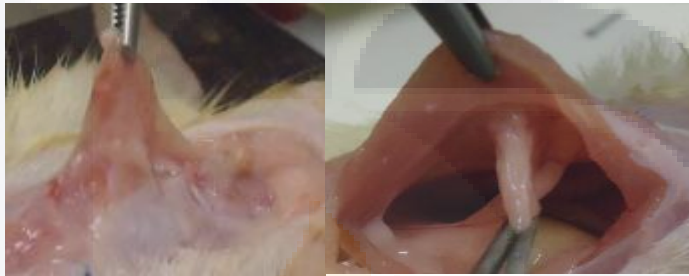


Figura 15. Rata eventrada

No obstante, el que reporta el promedio de fuerza tensil más alto es el “cierre reforzado a los 7 días post-operatorio con 21.1 Newton, le prosigue el “cierre con malla a los 7 días” con valores muy próximos, siendo de 21.0 Newton. Todos los grupos de tratamientos tienen desviaciones estándar que no rebasan a los 3 Newton.

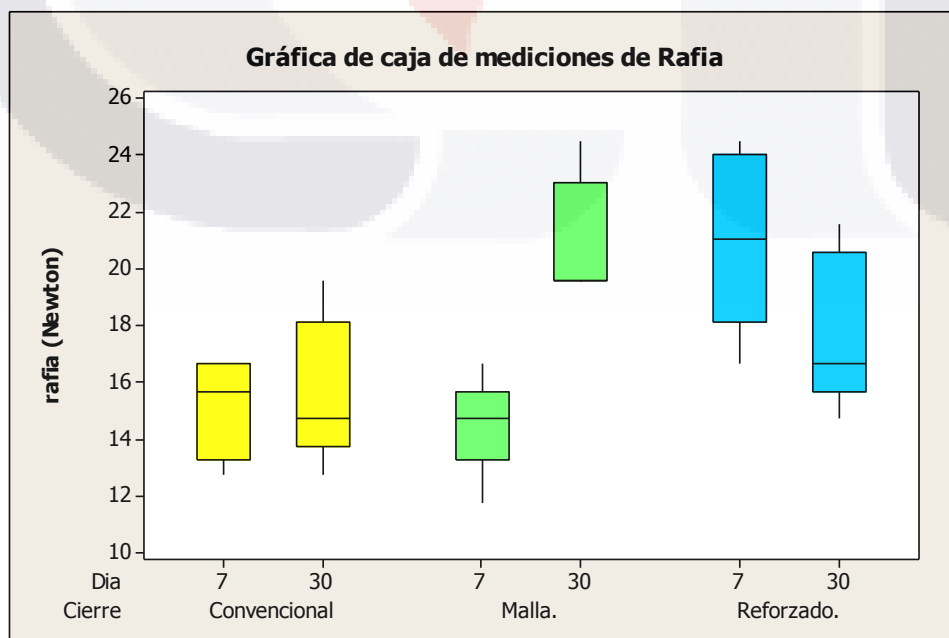
**Tabla 4. Resúmenes estadísticos de la variable dependiente fuerza tensil según tratamiento (tipo de cierre y días post-operatorio).**

**Estadísticos descriptivos**

Variable dependiente: F\_TracciónR

Cierre	Día	Media	Desviación típica	N
Convencional	7	15.1900	1.87656	4
	30	15.6800	2.59284	5
	Total	15.4622	2.17914	9
Malla.	7	14.5040	1.75308	5
	30	20.9720	2.14707	5
	Total	17.7380	3.87758	10
Reforzado.	7	21.0700	3.13753	5
	30	17.8360	2.71939	5
	Total	19.4530	3.25070	10
Total	7	17.0450	3.81580	14
	30	18.1627	3.22628	15
	Total	17.6231	3.50538	29

La descripción anterior se muestra más claramente a través del diagrama de cajas simultáneas, gráfica 1. Dichas cajas despliegan la información en cuartiles, se vislumbra que las medianas con menor fuerza tensil (rafia) son las de tipo de “cierre convencional y la malla con 7 días post-operatorios” y las medianas con mayor rafia son los tratamientos con el “cierre malla con 30 días post-operatorios y el “cierre reforzado a los 7 días.



**Gráfica 1. . Diagrama de cajas simultáneo de la fuerza tensil (rafia) según tratamiento.**

Con el fin de evaluar con más precisión el comportamiento de la rafia con los diversos tratamientos bajo estudio. La rafia se estudió mediante dos técnicas: 1) Percepción macroscópica y 2) Análisis microscópico. En relación a la percepción macroscópica, tabla 5 , es claro que en las ratas Wistar donde se encontró desgarro fue cuando se utilizó el tratamiento “Tipo de cierre convencional ” siendo de 44.4% y el restante 55.6% se mostró integra la rafia. Es importante mencionar que hubo un animal eventrado con este tratamiento. En los demás tipos de cierre (Malla y Reforzado) se reportó que 100% de las rafias se mostraron integras. Esto se explica por que al aplicar la fuerza de tracción sobre la rafia, el tejido aponeurótico se rompía en los puntos de fijación de este, permaneciendo integras las fibras de la aponeurosis ante nuestra vista, no permitiendo continuar aplicando fuerza de tracción a la rafia.



Figura 17. Fibras Aponeuróticas integras



Figura 16. Fibras Aponeuróticas s desgarradas

Tabla 5. Percepción macroscópica según tipo de cierre.

Tabla de contingencia. Tipo de cierre y percepción macroscópica de la rafia.

			P_MacroR		Total
			Desgarro	Integra	
Cierre	Convencional	Recuento	4	5	9
		% dentro de Cierre	44.4%	55.6%	100.0%
	Malla.	Recuento	0	10	10
		% dentro de Cierre	0.0%	100.0%	100.0%
	Reforzado.	Recuento	0	10	10
		% dentro de Cierre	0.0%	100.0%	100.0%
Total	Recuento		4	25	29
	% dentro de Cierre		13.8%	86.2%	100.0%

En la tabla 6 se muestra el análisis de varianza de un diseño factorial con dos factores con cinco réplicas; considerando como un factor los tipos de cierre (Convencional, Malla y Reforzado) y el otro factor los días post-operatorios (7 días y 30 días), así como la interacción entre ambos factores, Desprendiéndose de esta manera la conformación de 6 grupos diferentes en base al interactuar tipo de cierre con el día postoperatorio de la medición. Se desprende que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de cierre, así como con la interacción de los dos factores con respecto a la fuerza tensil de la rafia. Por lo que el día post- operatorio por sí sólo no influye en la variable respuesta. Por otro lado, se puede apreciar que la fuerza tensil en 60% se explica por los tratamientos considerados ( $R^2 = 60.1\%$ ).

**Tabla 6. Análisis de Varianza del Diseño Factorial con los factores tipo de cierre y días post-operatorios.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: F\_TracciónR

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	206.910 <sup>a</sup>	5	41.382	6.940	.000
Intersección	8862.387	1	8862.387	1486.272	.000
Cierre	76.175	2	38.088	6.388	.006
Día	11.095	1	11.095	1.861	.186
Cierre * Día	119.615	2	59.808	10.030	.001
Error	137.145	23	5.963		
Total	9350.695	29			
Total corregida	344.055	28			

a. R cuadrado = .601 (R cuadrado corregida = .515)

Con el propósito de definir cuales son los tratamientos que son distintos y que maximizan la fuerza tensil, se realizaron pruebas de comparaciones múltiples (Pruebas POST HOC) mediante la prueba de Tukey (tabla 7). Se observan los intervalos de confianza del 95% de las diferencias de las medias de la fuerza tensil de los tratamientos. Cabe aclarar que son estadísticamente iguales los promedios de los tratamientos sí el límite inferior y el límite superior del intervalo de confianza pasa por cero, y equivale a decir que alrededor del 95% de todas las muestras de cada uno de los tratamientos captan las diferencias promedios de las dos poblaciones. De aquí que los promedios de los tratamientos que son estadísticamente diferentes son el Cierre Convencional con el Cierre Reforzado.

**Tabla 7. Intervalos de Confianza del 95% de las diferencias de los promedios de la fuerza tensil de los tratamientos.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: F\_TracciónR

DHS de Tukey

(I)Cierre	(J)Cierre	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Convencional	Malla.	-2.2758	1.12197	.128	-5.0856	.5340
	Reforzado.	-3.9908*	1.12197	.005	-6.8006	-1.1810
Malla.	Convencional	2.2758	1.12197	.128	-.5340	5.0856
	Reforzado.	-1.7150	1.09205	.278	-4.4499	1.0199
Reforzado.	Convencional	3.9908*	1.12197	.005	1.1810	6.8006
	Malla.	1.7150	1.09205	.278	-1.0199	4.4499

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 5.963.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

La tabla 8 es similar a la anterior, pero considera los grupos del tipo de cierre de la rafia que se conforman de acuerdo a la prueba de Tukey, en donde se muestra que el cierre Convencional y el cierre de Malla son estadísticamente iguales ( $p=0.124$ ) y el cierre de Malla y el cierre Reforzados son estadísticamente iguales ( $p=0.291$ ), lo que equivale a decir que existe diferencia estadística significativa entre el cierre Convencional y el Reforzado (0.005).

**Tabla 8. Grupos homogéneos del tipo de cierre mediante la Prueba de Tukey.**

**F\_TracciónR**

DHS de Tukey<sup>a,b,c</sup>

Cierre	N	Subconjunto	
		1	2
Convencional	9	15.4622	
Malla.	10	17.7380	17.7380
Reforzado.	10		19.4530
Sig.		.124	.291

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 5.963.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 9.643
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = 0.05.

En la tabla siguiente se facilita la apreciación de la formación de grupos homogéneos de la fuerza tensil, en función del tratamiento. Detalla que los tratamientos correspondientes al cierre reforzado en los dos niveles de los días post-operatorios, junto con la malla a los 30 días son los que son estadísticamente iguales en la fuerza tensil y los que maximizan esta variable respuesta. Mientras que los tratamientos que forman otro grupo, es decir, que son estadísticamente iguales entre ellos, son los de cierre Convencional con los dos niveles de días post-operatorios y con el cierre de Malla a los 7 días, y nuevamente con el cierre de Malla a los 30 días. Como se observa este último tratamiento, forma parte de los dos grupos.

El tratamiento de cierre reforzado es el que presenta la mayor media (21.07 Newton), le continúa muy cercanamente el tratamiento del Malla a los 30 días (20.97 Newton). La diferencia de los promedios que existe entre ellos es insignificante (0.10 Newton). El tratamiento con menor media es el del cierre Convencional con un promedio de 14.50 Newton.

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95.0%

**Tabla 9. Agrupación utilizando el método Tukey**

<b>Cierre</b>	<b>Día</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>	
<b>Reforzado</b>	7	5	21.07	A	
<b>Malla</b>	30	5	20.97	A	
<b>Reforzado</b>	30	5	17.84	A	B
<b>Convencional</b>	30	5	15.68		B
<b>Convencional</b>	7	4	15.19		B
<b>Malla</b>	7	5	14.50		B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

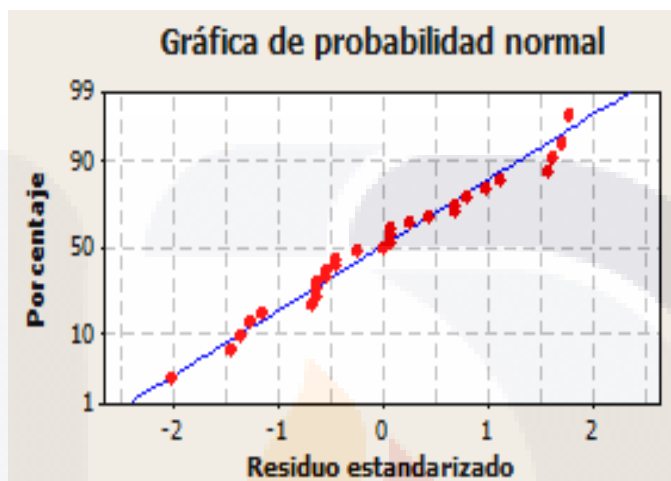
Prueba de Bartlett (distribución norma) para comprobar las varianzas iguales

Estadística de prueba = 2.49, valor p = 0.288

Para comprobar que es un modelo adecuado el correspondiente al diseño factorial, se hicieron las pruebas de rutina para verificar el cumplimiento de los supuestos del modelo (Normalidad, Igualdad de Varianzas e Independencia).



Para la prueba de Normalidad se uso una prueba analítica y otra gráfica. La Prueba Analítica que se utilizó fue la Prueba de Kolmogorov Smirnov, con la que se obtuvo un valor  $p > 0.15$ , lo que indica que se tiene suficiente evidencia para decir que se cumple el supuesto de normalidad. El método gráfico se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2. Gráfico que esquematiza el supuesto de normalidad.

En cuanto el análisis en la observación microscópica solo fue descriptivo, para valorar la integridad de las fibras, se observó que a los 7 días postoperatorios, predominó la integridad en los cierres reforzado y malla onlay con un 60%, no así para el cierre convencional donde no se encontraron fibras íntegras, solo elongadas en un 40% y rotas en el 60%. Resultados que no variaron en el día 30 postoperatorio, excepto para el cierre con malla onlay, en el que se encontró una integridad del 100% de las fibras. Como se muestra en las tablas 9 y 10 respectivamente.

Tabla 10. Análisis microscópico que muestra la integridad de las fibras al día 7 postoperatorio.

Tipo de Cierre y Días	Porcentaje de la integridad de la fascia en la segunda intervención quirúrgica sin tracción.			
	Elongadas	Íntegras	Rotas	Total
Convencional – 7 días	40.0%	0.0%	60.0%	100.0%
Malla – 7 días	40.0%	60.0%	0.0%	100.0%
Reforzada – 7 días	40.0%	60.0%	0.0%	100.0%

Tabla 11. Análisis microscópico que muestra la integridad de las fibras al día 30 postoperatorio.

Tipo de Cierre y Días	Porcentaje de la integridad de la fascia en la segunda intervención quirúrgica sin tracción.			
	Elongadas	Integras	Rotas	Total
Convencional – 30 días	40.0%	0.0%	60.0%	100.0%
Malla – 30 días	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
Reforzada – 30 días	40.0%	60.0%	0.0%	100.0%

## DISCUSIÓN

El cirujano se enfrenta con relativa frecuencia a las complicaciones asociadas a la laparotomía por línea media.

Como se ha dicho previamente, estas complicaciones tienen repercusiones y problemas significativos desde numerosos puntos de análisis. <sup>(2,9,10)</sup>

Como es bien sabido uno de los dos factores más importantes en la calidad de la cicatrización es la técnica quirúrgica utilizada. <sup>(16)</sup>

Nuestro estudio se centró precisamente sobre esta arista del problema para tratar de disminuir las complicaciones asociadas a la calidad de la cicatrización.

El modelo animal al respecto representa una buena alternativa en el enfoque de un estudio experimental, puesto que permite controlar satisfactoriamente las variables estudiadas. Aunque estamos conscientes de la dificultad al tratar de extrapolar los resultados a la especie humana.

Nuestros resultados confirman la bondad del uso de la malla onlay y la técnica de reforzamiento con sutura. <sup>(8,5)</sup>

En efecto en nuestro modelo experimental fue posible demostrar que el promedio de fuerza tensil más alto es el cierre reforzado a los 7 días post-operatorio con 21.1 Newton, le prosigue el cierre con malla a los 7 días, con valores muy próximos, siendo de 21.0 Newton. Lo cual se ilustra claramente en el diagrama de cajas, gráfica 1.

En relación a la integridad de las fibras con la percepción macroscópica, tabla 5, se muestra como la integridad de estas predomino en los cierres reforzado y uso de malla onlay, con un porcentaje del 100% para ambos. No así en el cierre convencional en el cual 44.4% se mostraron rotas y se reporto un caso de eventración en una rata bajo este tipo de cierre.

Nuestro modelo experimental, muestra después del análisis factorial que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de cierre, así como con la interacción de los dos factores con respecto a la fuerza tensil de la rafia.

## **CONCLUSIÓN**

En nuestro modelo experimental la técnica de cierre reforzado con sutura y la colocación de malla onlay en la reparación de una laparotomía por línea media se asocian a mayor integridad de las fibras aponeurótica, tanto macro como microscópicamente.

De igual forma se presenta un tejido cicatricial de mayor calidad, manifestado por los hallazgos microscópicos y el incremento de la fuerza tensil en la línea de sutura.

Tales características son óptimas posterior a una rafia de la línea media para favorecer a disminuir la incidencia de eventración y hernia postincisionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Mayagoitia J. Hernias de la pared abdominal tratamiento actual. Editorial Alfil, 3ra. Edición, 2015 (5): 49.
- 2.-Israelsson LA, Millbourn D. Prevention of Incisional Hernias How to Close a Midline Incision. *Surg Clin N Am* 2013 (93):1027–1040.
- 3.- Israelsson L, Millbourn D. Closing midline abdominal incisions. *Langenbecks Arch Surg* 2012 (397):1201–1207.
- 4.- Morales S, Socas M, Barranco A. Prevention and Treatment of Major Complications After Closure of Abdominal Wall and Repair of Abdominal Wall Hernias. *Treatment of Postoperative after Digestive Surgery*, 2014 (23): 4354 - 4471
- 5.- Hollinsky C, Sandberg S. A biomechanical study of the reinforced tension line (RTL) – a technique for abdominal wall closure and incisional hernias. *Eur Surg.* 2007 (39/2): 122–127.
- 6.- Sánchez P, Mier y Díaz J, Castillo A, Blanco R, Zárate J. Factores de riesgo para dehiscencia de herida quirúrgica. *Cir Ciruj.* 2000 (68): 198-203.
- 7.- Millbourn D, Cengiz Y, Israelsson LA. Risk factors for wound complications in midline abdominal incisions related to the size of stitches. *Hernia* 2011 (15): 261–266.
- 8.- Agarwal A, Hossain Z, Agarwal A, Das A, Chakraborty, Mitra N. et al. Reinforced tension line suture closure after midline laparotomy in emergency surgery. *Tropical Doctor* 2011 (41): 193–196.
- 9.- Caro A, Tarrago, Olona C, Jimenez A, Duque E, Moreno F, Guillen V. Prevention of Incisional Hernia in Midline Laparotomy with an Onlay Mesh: A Randomized Clinical Trial. *World J Surg.* 2014 ( 38): 2223–2230.

10.- Rodríguez JI, Codina A, Ruiz B, Roig J, Gironès J, Pujadas M, et al. Factores de riesgo de dehiscencia aguda de la pared abdominal tras laparotomía en adultos. *Cir Esp.* 2005;77(5):280-6.

11.- Hidalgo M, Ferrero E, Ortiz M, Castillo J, Hidalgo A. Incisional hernia in patients at risk: can it be prevented?. *Hernia* 2011 (15):371–375.

12.- Israelsson LA, Millbourn D. Prevention of Incisional Hernias  
How to Close a Midline Incision. *Surg Clin N Am.* 2013(93): 1027:1040.

13.- Strzelczyk J, Czupryniak L. Polypropylene mesh use in the prevention of incisional hernia. *Hernia* 2004 (8): 288.

14.- Bellón J, López-Hervás P, Rodríguez M, García N, Pascual G, Buján J. Midline Abdominal Wall Closure: A New Prophylactic Mesh Concept. *American College of Surgeons* 2006 ISSN 1072-75. Published by Elsevier Inc.

15.- Llaguna OH, Avgerinos DV, Nagda P, Elfant D, Leitman I, Goodman E. Does Prophylactic Biologic Mesh Placement Protect Against the Development of Incisional Hernia in High-risk Patients?. *World J Surg* 2011 (35):1651–1655.

16.- Bloemen A, van Dooren P, Huizinga B, Hoofwijk A. Randomized clinical trial comparing polypropylene or polydioxanone for midline abdominal wall closure. *British Journal of Surgery* 2011 (98): 633–639.