



INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN



2019
AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR
EMILIANO ZAPATA

Ciudad de México., a 8 de Julio del 2019

Dra. Norma Bobadilla Sandoval
Coordinadora de la CINVA
Presente

Estimada Dra. Bobadilla:

Por este conducto me permito solicitar el cierre del protocolo: "Comparación de la resistencia a la tensión a la Rigidez entre diferentes tipos de carne de la parea abdominal en modelo experimental en ratos." con registro CINVA: SCI - B47-16/17-1

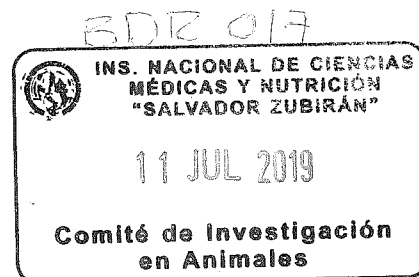
debido a que el protocolo ha concluido.

Sin otro particular por el momento, quedo de usted.

Atentamente,

Dr. Esanosa de la Monteros
Nombre y Firma del (a) Investigador (a)

Avenida Vasco de
Quiroga No. 15
Colonia Belisario
Domínguez Sección XVI
Delegación Tlalpan
Código Postal 14080
Ciudad de México
Tel. (52-55)54870900
www.incmnsz.mx





INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN



2019

AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR
EMILIANO ZAPATA

Reporte final

COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN ENTRE DIFERENTES TIPOS DE CIERRE DE LA PARED ABDOMINAL EN UN MODELO EXPERIMENTAL EN RATAS.

REGISTRO: SCI-1847-16/17-1

La técnica de cierre es de suma importancia para evitar el posterior desarrollo de complicaciones en la herida dentro de las primeras, se encuentra dehiscencia de la herida con una incidencia de hasta 6% y una tasa de mortalidad asociada de hasta 35%. Es necesario determinar la mejor técnica de cierre abdominal de forma que sea rápida, fácil y reproducible y a su vez prevenga complicaciones.

Este protocolo tuvo como objetivo evaluar la tensión máxima, la resistencia a la tensión y la rigidez entre los diferentes tipos de suturas; puntos simples, puntos en cruz, puntos en U, Smead Jones, sujete continuo, sujete continuo anclado y sujete continuo en U, con la finalidad de establecer las diferencias en las propiedades mecánicas entre cada uno y así poder determinar la mejor opción de cierre.

Para este estudio se utilizaron 35 ratas, tipo Wistar de 350 a 450 gramos, las variables cuantificadas fueron la tensión obtenida con el dinamómetro expresado en Newtons, la resistencia a la tensión expresada en Newtons/cm y la rigidez expresada en Newtons/cm.

Los grupos se compararon mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, donde se encontró significancia estadística en las variables: tensión máxima, presión máxima y rigidez del punto.

En tensión máxima la sutura con menor tensión fue el punto surgete continuo, la sutura que tuvo menor rigidez de punto fue el punto surgete continuo, la sutura que resistió la máxima presión fue Smead Jones. Mientras que no se encontró significancia estadística n cuanto a resistencia a la tensión

DR. ANTONIO ESPINOSA DE LOS MONTEROS

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Fecha de elaboración de este Informe final:

04 / 12 / 2017
día, mes y año

Fecha de ingreso al Servicio Social en Investigación :

Febrero 2017
mes y año

El pasante en servicio social con el aval del tutor, como responsable del proyecto de investigación, deberá **enviar por correo electrónico** (formato pdf) a la Dirección de Educación en Salud, de la Dirección General de Calidad y Educación en Salud (a la dirección electrónica que le informe la propia DGCEs), este **Reporte Final**, de la Investigación que presentó para su ingreso en el Programa Nacional de Servicio Social en Investigación en Salud.

Considerando su ética profesional, se dará el voto de confianza en la información que USTED proporcione; siempre y cuando contenga la rúbrica del tutor en cada página y su firma en la final.

El reporte final deberá estar acorde con el protocolo que presentó para ingresar al programa y el informe de avances del desarrollo del protocolo entregado semestralmente. Si Ud. no demostró el **Curso de Metodología de la Investigación**, en el reporte semestral, adjunte la imagen escaneada —como una hoja adicional— al final de este informe y presente el original y una fotocopia el día de la presentación final.

I. DATOS GENERALES

1.1 Título de la investigación:

“Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas”

1.2 Número de registro del protocolo ante la Comisión de Ética: ...

1.3 Fecha de autorización por :

1.3.1 Comité de investigación: 14 julio 2017
dd mm aaaa

1.3.2 Comité de Ética: 14 julio 2017
dd mm aaaa

1.4 Nombre completo del alumno:

CE
Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)

1.5 Nombre completo del responsable de la investigación:

Espinosa de los Monteros Sánchez Antonio
Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

1.6 Nombre completo de los investigadores colaboradores:

1.-	Vázquez <i>Apellido paterno</i>	Zavala <i>Apellido materno</i>	Hilda Saraí <i>Nombre (s)</i>
2.-	<i>Apellido paterno</i>	<i>Apellido materno</i>	<i>Nombre (s)</i>
3.-	<i>Apellido paterno</i>	<i>Apellido materno</i>	<i>Nombre (s)</i>
4.-	<i>Apellido paterno</i>	<i>Apellido materno</i>	<i>Nombre (s)</i>
5.-	<i>Apellido paterno</i>	<i>Apellido materno</i>	<i>Nombre (s)</i>
6.-	<i>Apellido paterno</i>	<i>Apellido materno</i>	<i>Nombre (s)</i>

1.7 Horas a la semana dedicadas a la investigación: 14 Hrs.

1.8 Horas de asesoría a la semana, recibidas del responsable del proyecto: 7 Hrs.

1.9 Tipo de investigación: (marque con una x) Básica Aplicada Desarrollo Tecnológico

1.10 Línea de investigación en la que se inscribe el proyecto de investigación:

1.11 Institución, Centro(s) y Departamento(s) donde se ubica la investigación:

- 1.11.1 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"
- 1.11.2 Departamento de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva
- 1.11.3 Departamento de Cirugía Experimental
- 1.11.4
- 1.11.5

1.12 Otras instituciones participantes y su tipo de participación:

	Institución	Participación
1.12.1	Ninguna	..
1.12.2
1.12.3
1.12.4
1.12.5



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

1.13	Fecha de inicio de la investigación:			Fecha de término de la investigación:		
	01	02	2017	01	12	2017
	<i>dd</i>	<i>mm</i>	<i>aaaa</i>	<i>dd</i>	<i>mm</i>	<i>aaaa</i>

1.14 Indicar si han tenido prórrogas y/o suspensiones en la investigación y la causa:

No
 Si

Si la respuesta es sí, anote la causa: Se requirió una prórroga porque, durante un lapso de 4 meses, no hubo ratas que cumplieran con el peso adecuado, establecido como criterio de inclusión.

1.15 Porcentaje de avance actual de la investigación: 100 %

1.16 Fecha en que presentó el avance semestral: 13 08 2017
dd mm aaaa

1.17 Fecha en que cumplió con el curso de metodología de la investigación: 10 02 2017
dd mm aaaa

II. INFORMACIÓN TÉCNICA

2.1 Objetivos Programados	
2.1.1	Evaluar las diferencias de las propiedades mecánicas entre cada punto
2.1.2	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos simples
2.1.3	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en cruz
2.1.4	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en U
2.1.5	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos de Smead Jones
2.1.6	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo
2.1.7	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo anclado
2.1.8	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo en U
Alcanzados	
2.1.1	Evaluar las diferencias de las propiedades mecánicas entre cada punto
2.1.2	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos simples
2.1.3	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en cruz
2.1.4	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en U
2.1.5	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos de Smead Jones
2.1.6	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo
2.1.7	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo anclado
2.1.8	Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo en U

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

2.2 Principales actividades del alumno en el desarrollo del proyecto	
Programadas	
2.2.1	Adiestramiento de técnica quirúrgica en modelos animales de experimentación
2.2.2	Recolección, captura y análisis de los datos obtenidos
2.2.3	Asistencia a cirugías del servicio de cirugía plástica y reconstructiva
2.2.4	Asistencia y participación en diferentes cirugías llevadas a cabo en el departamento de cirugía experimental
2.2.5	Asistencia a consulta externa de cirugía plástica y reconstructiva
Realizadas	
2.2.1	Adiestramiento de técnica quirúrgica en modelos animales de experimentación
2.2.2	Recolección, captura y análisis de los datos obtenidos
2.2.3	Asistencia a cirugías del servicio de cirugía plástica y reconstructiva
2.2.4	
2.2.5	
2.3 Problemas detectados durante el desarrollo del proyecto:	
2.3.1	Ninguno
2.3.2	
2.3.3	
2.3.4	
2.3.5	
2.3.6	
2.3.7	
2.3.8	
2.3.9	

III. INFORMACIÓN FINANCIERA

3.1 Tipo de financiamiento para la realización de la investigación:	Ninguna
--	---------

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

IV. INFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resumen de la Investigación

TÍTULO:

“Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas”

Espinosa- de- los Monteros A. 1 Pérez- Martínez- J1 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

INTRODUCCIÓN:

La técnica de cierre es de suma importancia para evitar el posterior desarrollo de complicaciones en la herida. Dentro de las primeras, se encuentra la dehiscencia de la herida con una incidencia de hasta 6% y una tasa de mortalidad asociada de hasta 35%. Es necesario determinar la mejor técnica de cierre abdominal de forma que sea rápida, fácil y reproducible y a su vez prevenga complicaciones.

OBJETIVO:

Evaluar la tensión máxima, la resistencia a la tensión y la rigidez entre los diferentes tipos de suturas; puntos simples, puntos en cruz, puntos en U, puntos de Smead Jones, surjete continuo, surgente continuo anclado, y surjete continuo en U con la finalidad de establecer las diferencias en las propiedades mecánicas entre cada uno y así poder determinar la mejor opción de cierre.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Para este estudio se utilizaron 35 ratas, tipo Wistar de 350 a 450 gramos divididas en 7 grupos: ABCDEF correspondientes a cada tipo de punto. Las variables cuantificadas son: la tensión obtenida con el dinamómetro expresado en Newtons, la resistencia a la tensión expresada en Newtons/cm² y la rigidez expresada en Newtons/cm.

RESULTADOS:

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizará el programa estadístico SPSS versión 21 con el cual se calculó media aritmética, mediana, la desviación típica y rango intercuartil de las variables cuantitativas. La normalidad se evaluó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Encontrándose normalidad para la tensión máxima, presión máxima y rigidez del punto. Los grupos se compararon mediante la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, donde se encontró significancia estadística en las siguientes variables; tensión máxima, presión máxima y rigidez del punto.

CONCLUSIONES:

Para la primera variable, tensión máxima encontramos que la sutura con menor tensión fue el punto surjete continuo, la sutura que tuvo la menor rigidez de punto fue el punto surjete continuo, la sutura que resistió la máxima presión fue Smead Jones. Mientras que para variable resistencia a la tensión no se encontró significancia estadística.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

4.2 Introducción, Material y métodos (metodología), Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía *(en una extensión máxima de 15 cuartillas)*

INTRODUCCIÓN

Posterior a la realización de una laparotomía, la técnica de cierre es de suma importancia para evitar el desarrollo de complicaciones de la herida. La mejor técnica de cierre abdominal debe ser rápida, fácil y reproducible, mientras previene complicaciones tanto precoces como tardías. Dentro de las primeras, se encuentra la dehiscencia de la herida con una incidencia de hasta 6% y una tasa de mortalidad asociada de hasta 35%.^{1,2}

La dehiscencia generalmente ocurre dentro de los primeros 10 días después del cierre de la herida, momento en que su integridad es totalmente dependiente de la sutura y de la capacidad de retención de la misma por los tejidos. Por este motivo, en ausencia de enfermedades que afecten específicamente los músculos de la pared abdominal y de trastornos cicatriciales, la causa más común de dehiscencia de la pared abdominal se debe a la incapacidad del método de cierre empleado para contener los efectos de la presión intraabdominal postoperatoria y los movimientos propios de la pared abdominal.³

Durante la primera semana postoperatoria, la fuerza tensil de la herida es menor que la del tejido nativo, por lo que la seguridad de la herida depende únicamente del cierre con sutura. La relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida es crucial; se ha visto en estudios experimentales, que la fuerza de la herida suturada aumenta entre mayor sea esta relación.⁴

Es por ello que expertos se han dedicado a estudiar la comparación de diferentes técnicas de cierre, observando que una técnica de sutura continua produce una herida más fuerte que una técnica interrumpida, además de conseguir una distribución uniforme de tensión a lo largo de la longitud de la incisión. También se ha demostrado experimentalmente que la resistencia al estallido de una herida es significativamente mayor cuando se utiliza un cierre continuo.³

La única desventaja teórica del cierre continuo es que la seguridad de la herida depende de una sola hebra de material de sutura y un número limitado de nudos. Debido a que algunos de los ensayos no han mostrado ninguna diferencia en las tasas de complicaciones entre los dos métodos, se ha llegado a creer en la superioridad del cierre continuo. Sin embargo, una revisión a profundidad de la literatura demostró una ventaja del cierre interrumpido en la reducción del riesgo de dehiscencia hasta del 50% en comparación con el cierre continuo de la herida.⁵⁻⁶

Para el cierre interrumpido, existen diversos tipos de puntos, dentro de los que se encuentran el punto simple, el punto en X y el punto en U, los cuales buscan un cierre óptimo de la herida, tomando en cuenta que hay que evitar la tensión de la misma, así como la eversión de sus bordes.

También se cuenta con la técnica de Smead-Jones para el cierre de la pared abdominal, la cual consiste en realizar puntos en figura de 8; en un estudio realizado por Sivam et al, compararon los resultados obtenidos al realizar cierres en masa, por planos, con sutura simple y con la técnica de Smead-Jones y observaron que existe una menor tasa de dehiscencia con esta técnica, sin embargo cuenta con la desventaja de representar un gran consumo de sutura y un mayor gasto de tiempo para su ejecución por tratarse de una sutura interrumpida y con puntos redundantes.⁷⁻⁸

Con respecto a los estudios sobre la resistencia de las suturas, estos han sido relativamente limitados en la literatura en los últimos años. Distintos tipos tanto de sutura como de puntos se utilizan diariamente en los procedimientos quirúrgicos y se debe considerar que cada uno de ellos posee diferentes propiedades mecánicas. De igual forma, cada una de las técnicas de sutura cuenta con propiedades de tracción que juega un papel importante durante el

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

cierre de la herida, por lo que es esencial conocer la resistencia a la tracción de estas suturas.⁹

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el cirujano posterior a una laparotomía es la dehiscencia de la herida, la cual se ve influenciada por el tipo de punto de sutura empleado, siendo ideal aquel método que proporcione la mayor resistencia a la tensión y la mayor rigidez suficiente para permitir mantener los tejidos afrontados.

El uso específico de un tipo de sutura y punto en el cierre de la pared abdominal influye de manera considerable en el riesgo de algún tipo de complicación posterior como lo es la dehiscencia de la herida, por lo cual es importante evaluar las propiedades de resistencia a la tensión y rigidez de diferentes puntos de sutura sometidas a un grado de presión máximo y así concluir cuál de estas es la mejor técnica para el cierre de pared abdominal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron 35 ratas hembra, tipo Wistar de entre 350 y 450 gramos de peso. Se han integrado en forma aleatoria 7 grupos de estudio. Los animales son proporcionados por el bioterio del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Todos los animales utilizados en el protocolo han sido aprobados de acuerdo al reglamento de Investigación Biomédica descrita en el Código Sanitario Mexicano y la NOM correspondiente al reglamento de uso de animales de laboratorio del Comité de Investigación local, así como la "Guide for the care and use of laboratory animals of the National Institutes of Health".

Todas las ratas son anestesiadas con la misma técnica. Se ha utilizado pentobarbital sódico intraperitoneal a una dosis de inducción anestésica de 6 mg / 100 gramos de peso corporal y posteriormente se utiliza como dosis de mantenimiento de 3 a 6 mg cada una o dos horas según sea necesario. Una vez anestesiadas, son colocadas, extendidas y fijadas en la tabla quirúrgica, donde se les realiza tricotomía de toda la pared abdominal.

Técnica quirúrgica

Se han seleccionado 7 grupos: ABCDEFG. Se realizaron la totalidad de los grupos.

Procedimiento

Posterior a una adecuada asepsia y antisepsia con clorhexidina, se realiza una laparotomía media en dirección cefalo-caudal desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis hasta exponer las vísceras en cada uno de los grupos de estudio. Posteriormente, se identifica la vejiga y se punciona la pared lateral del abdomen con un punzada de 23 G y 19 mm introduciéndolo en la vejiga. Se fija el catéter en su parte proximal y distal a la vejiga y a la pared abdominal respectivamente con una sutura de polipropileno 6/0. Este punto se comunicará en forma continua en 4 sitios, se deberá introducir la aguja en forma secuencial en cada uno de estos a manera de una jareta, conformando un rombo por debajo de la vejiga y en torno del catéter. A continuación, se aspirará totalmente la orina con una jeringa de insulina. En el catéter se administrarán 2 ml de solución salina isotónica al 0.9 % asegurando de esta manera la inexistencia de fuga de líquido. Una vez que se verifique que no exista fuga de líquido, se dejará 1 ml de solución en la vejiga. Posteriormente, el catéter será conectado a un transductor de presión.

Enseguida se procede a colocar un balón de látex de manera simétrica sobre las vísceras abdominales de manera que la boquilla del globo se encuentre en la región caudal de la rata, se fijará con la técnica descrita anteriormente y se conectará a una bolsa de 500 ml de solución salina isotónica al 0.9% controlada por medio de una bomba de infusión.

A continuación, se aproximan los músculos con una sutura de polipropileno 6/0. La distancia entre un punto y otro es de 1 cm, la misma distancia se toman entre el punto y el borde de la incisión, la sutura se ata con un

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

nudo cuadrado de cuatro tiros. Los cabos se cortaran a 0.5mm. y se medirá la longitud de la incisión.

Cada grupo es sometido a diferentes tipos de punto, respectivamente:

- Grupo 1 (n=5): punto simple
- Grupo 2 (n=5): punto surjete continuo
- Grupo 3 (n=5): punto en cruz
- Grupo 4 (n=5): puntos en U
- Grupo 5 (n=5): punto surjete anclado
- Grupo 6 (n=5): punto Smead Jones
- Grupo 7 (n=5); punto surjete continuo en U

Posteriormente, se colocan 2 puntos transmuralles a la mitad de la línea media de forma bilateral, se anudan y fijan a un dinamómetro en cada lado. Se infunde solución salina al 0.9% a través de la boquilla del globo, de manera constante por medio de una bomba de infusión (Medima Pz. 020539214), la cual es programada a su máxima velocidad de flujo, incrementando de esta forma la presión intraabdominal. La presión en el globo se registra mediante un transductor de presión (Datex Ohmeda- No. Compact S/5 Se- 6190251. No. IB: MOPA-IB-068), el cual previamente es calibrado a medio ambiente. Se obtiene la presión requerida para conseguir la ruptura de cada modelo.

Finalmente los animales son sacrificados con una sobredosis de pentobarbital sódico. Todos los animales son manejados de acuerdo con las normas para uso de los animales de laboratorio en México. Esto incluye colocar el cadáver de las ratas dentro de bolsas de polietileno amarillas, mismas que son trasladadas al bioterio en donde son conservadas en refrigeración. Posteriormente, la empresa contratada por el Instituto es la encargada de llevarlas fuera del mismo para su manejo posterior. Todo esto siguiendo lo establecido por las normas.

Se registran los siguientes datos: tensión máxima requerida para la ruptura expresada en Newtons y medida por el dinamómetro; presión máxima expresada en mmHg y registrada por el transductor; rigidez del punto expresada en N/m calculada mediante el cociente de la tensión máxima sobre la distancia horizontal del punto entre un borde de la incisión al otro, y la resistencia a la tensión expresada en N/cm², calculada por el cociente de la tensión máxima entre el área comprendida por la longitud de la incisión y la distancia horizontal de los puntos entre los bordes de la herida. Estas variables serán analizadas con el programa SPSS 21

Tamaño de la muestra

En ausencia de información disponible en la literatura, se estudiaron 35 ratas en total. El análisis de la normalidad se realizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se encontró normalidad en las dos primeras variables.

Variables

Las variables determinadas para el análisis de los resultados en este estudio son:

- a) La tensión máxima en Newtons
- b) Presión máxima (mmHg)
- c) La resistencia a la tensión expresada en Newtons/ cm²
- d) La rigidez del punto expresada en Newtons/ m

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizará el programa estadístico SPSS versión 21 con el cual se calculó media aritmética, mediana, la desviación típica y rango intercuartil de las variables cuantitativas. La normalidad se evaluó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Encontrándose normalidad para la tensión máxima, presión máxima y rigidez del punto.

Resultados

Los grupos se compararon mediante la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, donde se encontró significancia estadística en las siguientes variables; tensión máxima, presión máxima y rigidez del punto.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

RESULTADOS POR GRUPO

Grupo 1. Punto simple

GRUPO 1				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1.2	42	120	0.10
2	1	54	100	0.83
3	1.2	56	120	0.10
4	1.4	60	140	0.11
5	1.6	65	160	0.13
<i>Estadística Descriptiva</i>				
X ± DE	1.28 ± 0.22804	55.4 ± 8.59069	128 ± 22.80351	-
Me (RIQ)	-	-	-	0.10 (0.0285)

Grupo 2. Punto surjete continuo

GRUPO 2				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	0.7	78	70	0.058
2	0.9	68	90	0.075
3	0.9	69	90	0.075
4	0.8	69	80	0.066
5	1	65	100	0.083
<i>Estadística Descriptiva</i>				
X ± DE	0.86 ± 0.11402	69.8 ± 4.86826	86 ± 11.40175	-
Me (RIQ)	-	-	-	0.075 (0.017)

Grupo 3. Punto en cruz

GRUPO 3				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/cm)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1	46	100	0.083
2	1.4	49	140	0.116
3	1.1	47	110	0.091
4	1.4	54	140	0.116
5	1.3	52	130	0.108
<i>Estadística Descriptiva</i>				
X ± DE	1.24 ± 0.18166	49.6 ± 3.36155	124 ± 18.1659	-
Me (RIQ)	-	-	-	0.108 (0.029)

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Grupo 4. Punto en U

GRUPO 4				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1	67	100	0.083
2	1.5	75	150	0.025
3	1.2	69	120	0.10
4	1.4	71	140	0.116
5	1.4	73	140	0.116
<i>Estadística Descriptiva</i>				
X ± DE	1.3 ± 0.2	71 ± 3.16228	130 ± 20	-
Me (RIQ)	-	-	-	0.10 (0.062)

Grupo 5. Punto surjete anclado

GRUPO 5				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1.2	79	120	0.10
2	.8	74	180	0.066
3	1.1	78	110	0.91
4	.9	71	90	0.075
5	1.2	80	120	0.10
<i>Estadística Descriptiva</i>				
X ± DE	1.04 ± 0.18166	76.4 ± 3.78153	124 ± 33.61547	-
Me (RIQ)	-	-	-	0.10 (0.066)

Grupo 6. Punto Smead Jones

GRUPO 6				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1.5	90	150	0.125
2	1.3	84	130	0.108
3	1.3	82	130	0.108
4	1.5	89	150	0.125
5	1.1	80	110	0.091
<i>Estadística Descriptiva</i>				
X ± DE	1.34 ± 0.16733	85 ± 4.3589	134 ± 16.7332	-
Me (RIQ)	Me	-	-	0.108 (0.0255)

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

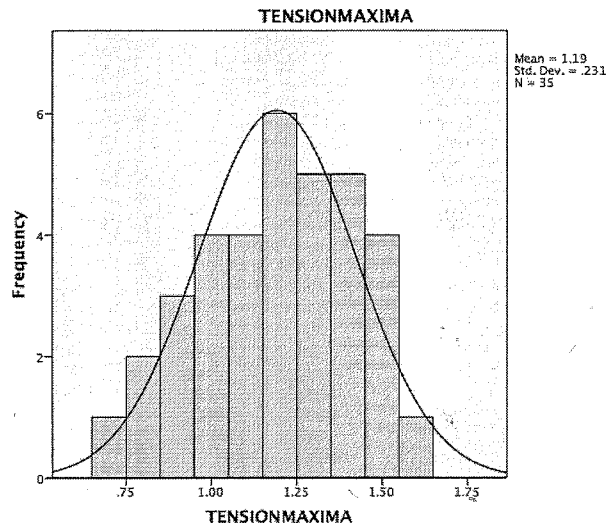
Grupo 7. Punto surjete continuo en U

GRUPO 7				
Rata	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1.5	90	150	0.125
2	1.1	77	110	0.091
3	1.3	86	130	0.108
4	1.2	84	120	0.10
5	1.3	87	130	0.108
X ± DE	1.28 ± 0.14832	84.8 ± 4.86826	128 ± 14.8324	-
Me (RIQ)	-	-	-	0.108 (0.021)

Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

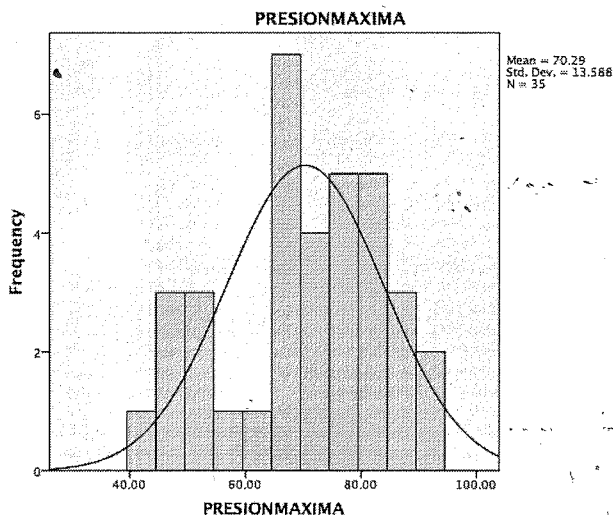
Se analizo la normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, encontrándose normalidad en 3 de las variables; tensión máxima, presión máxima y rigidez del punto como se muestra en los siguientes gráficos.

a) Tensión máxima (N)

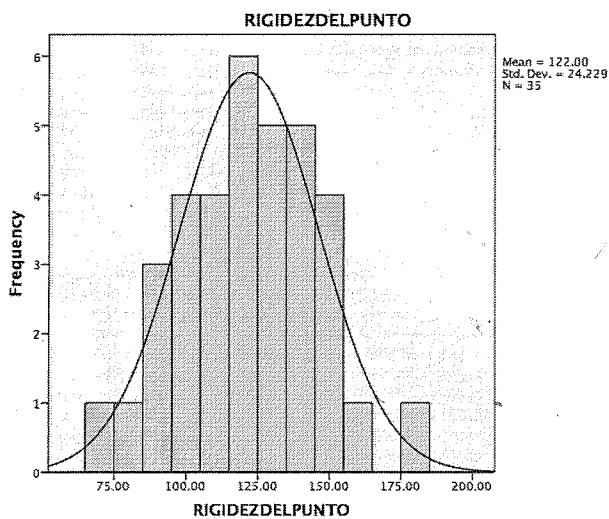


GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

b) Presión máxima (mmHg)

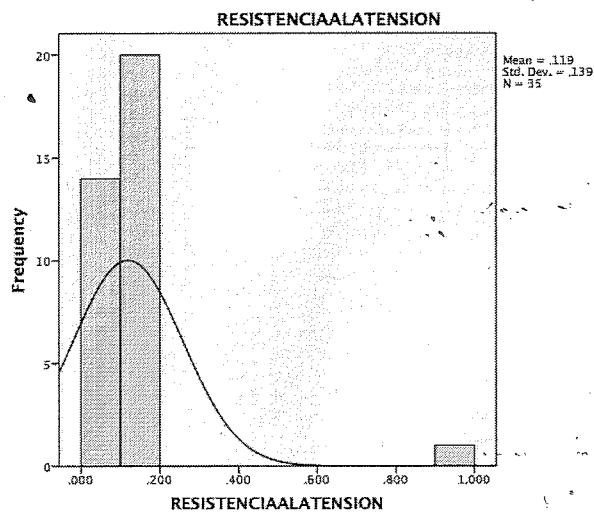


c) Rigidez del punto (N/m)



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

d) Resistencia a la tensión (N/cm²)



TEST DE KRUSKALL WALLIS

- *Formulación de hipótesis*

General

- H₀ : Las propiedades mecánicas son iguales en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.
- H_a : Las propiedades mecánicas son diferentes tipos de suturas quirúrgicas.

- *Nivel de significancia = 5% = 0.05*
- *Prueba estadística: Kruskal Wallis*

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Kruskal-Wallis Test

Rangos

	GRUPO	N	Rango promedio
TENSIÓN MAXIMA	Punto simple	5	21.30
	Punto surjete continuo	5	4.40
	Punto en cruz	5	20.00
	Puntos en U	5	22.90
	Punto surjete anclado	5	11.00
	Punto Smead Jones	5	24.70
	Punto surjete continuo en U	5	21.70
	Total	35	
PRESIÓN MAXIMA	Punto simple	5	7.00
	Punto surjete continuo	5	15.40
	Punto en cruz	5	4.10
	Puntos en U	5	16.90
	Punto surjete anclado	5	22.50
	Punto Smead Jones	5	30.30
	Punto surjete continuo en U	5	29.80
	Total	35	
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Punto simple	5	21.10
	Punto surjete continuo	5	5.40
	Punto en cruz	5	20.60
	Puntos en U	5	17.10
	Punto surjete anclado	5	16.10
	Punto Smead Jones	5	24.80
	Punto surjete continuo en U	5	20.90
	Total	35	
RIGIDEZ DEL PUNTO	Punto simple	5	20.30
	Punto surjete continuo	5	3.70
	Punto en cruz	5	19.00
	Puntos en U	5	21.90
	Punto surjete anclado	5	16.70
	Punto Smead Jones	5	23.70
	Punto surjete continuo en U	5	20.70
	Total	35	

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Variables

- H₀: La tensión máxima es igual en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.
- H_a: La tensión máxima es diferente en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.

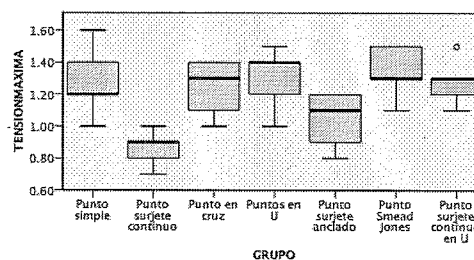
Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1. The distribution of TENSIONMAXIMA is the same across categories of GRUPO.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.014	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

- Valor p = 0.014
Con una probabilidad de error del 1.4%, la tensión máxima es diferente en los diferentes tipos de sutura quirúrgica.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	35
Test Statistic	16.030
Degrees of Freedom	6
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.014

1. The test statistic is adjusted for ties.

- H₀: La presión máxima es igual en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.
- H_a: La presión máxima es diferente en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.

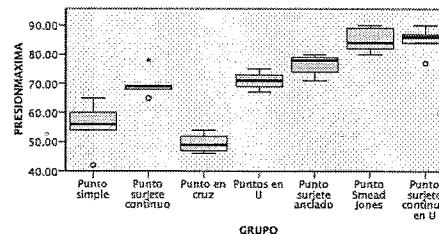
Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1. The distribution of PRESIONMAXIMA is the same across categories of GRUPO.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

- Valor p = 0.000
La tensión máxima es diferente entre los diferentes tipos de sutura quirúrgica.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	35
Test Statistic	30.187
Degrees of Freedom	6
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.000

1. The test statistic is adjusted for ties.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

-H₀: La rigidez del punto es igual en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.
-H_a: La rigidez del punto es diferente en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.

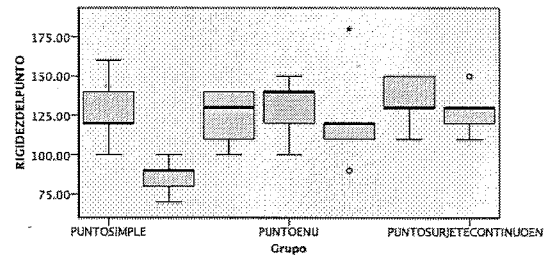
Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1. The distribution of RIGIDEZDEL PUNTO is the same across categories of Grupo.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.044	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

- Valor p = 0.044
Con una probabilidad de error del 4.4%, La rigidez del punto es diferente entre los diferentes tipos de sutura quirúrgica.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	35
Test Statistic	12.934
Degrees of Freedom	6
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.044

1. The test statistic is adjusted for ties.

-H₀: La resistencia a la tensión es igual en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.
-H_a: La resistencia a la tensión es diferente en los diferentes tipos de suturas quirúrgicas.

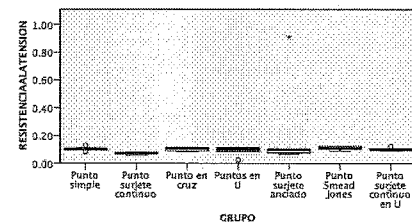
Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1. The distribution of RESISTENCIAALATENSION is the same across categories of Grupo.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.079	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

- Valor p = 0.079
Se acepta la hipótesis nula. No se encuentra significancia estadística.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	35
Test Statistic	11.309
Degrees of Freedom	6
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.079

1. The test statistic is adjusted for ties.
2. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CONCLUSIONES

Los resultados fueron analizados mediante el Test de Kruskal-Wallis, el cual utiliza el p valor para comparar si las diferencias entre los grupos son significativas, establecimos un nivel de significancia del 5%. Para la primera variable, tensión máxima encontramos que la sutura con menor tensión fue el punto surjete continuo, la sutura que tuvo la menor rigidez de punto fue el punto surjete continuo, la sutura que resistió la máxima presión fue Smead Jones. Mientras que para la variable resistencia a la tensión no se encontró significancia estadística.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

4.3 Apéndices (se podrán adjuntar archivos de instrumentos, fotografías o cualquier documento importante en la investigación y/o de las actividades desarrolladas por el alumno)

(incluya aquí los apéndices correspondientes -si se requiere texto- conserve el formato, con letra arial 10 puntos, justificado)



Imagen 1. Pesaje de las ratas de modelo experimental

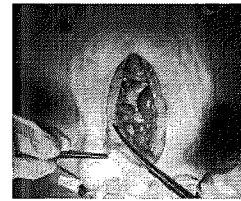


Imagen 2. Incisión media de la pared abdominal



Imagen 3. Exposición las vísceras por el microscopio del modelo experimental

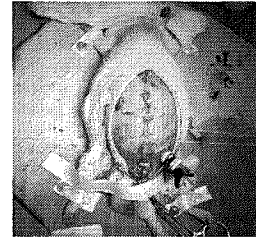


Imagen 4. Colocación del globo y cierre de pared abdominal



Imagen 4. Fijación a dinamómetro y conexión a transductor y monitor de presiones



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

5.1	Documentos elaborados (anotar las citas completas)
5.1.1	Ninguno
5.1.2	
5.1.3	
5.1.4	
5.1.5	

5.2	Actividades de capacitación recibidas (anotar el nombre de la actividad, la duración, el lugar donde se realizó y la fecha)
5.2.1	Técnicas quirúrgicas en animales de experimentación
5.2.2	
5.2.3	
5.2.4	
5.2.5	

5.3	Presentación en Congresos (anotar los datos completos del trabajo, el nombre del Congreso, el lugar donde se realizó y la fecha)
5.3.1	Ninguno
5.3.2	
5.3.3	
5.3.4	
5.3.5	

VI. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DERIVADOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.1	Tesis concluidas:												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Título</th> <th>Nivel académico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">6.1.1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Licenciatura</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Especialidad</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Maestría</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Doctorado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Otra (especificar)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">6.1.2</td> <td><input type="checkbox"/> Licenciatura</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Especialidad</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Maestría</td> </tr> </tbody> </table>	Título	Nivel académico	6.1.1	<input checked="" type="checkbox"/> Licenciatura	<input type="checkbox"/> Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado	<input type="checkbox"/> Otra (especificar)	6.1.2	<input type="checkbox"/> Licenciatura	<input type="checkbox"/> Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría
Título	Nivel académico												
6.1.1	<input checked="" type="checkbox"/> Licenciatura												
	<input type="checkbox"/> Especialidad												
	<input type="checkbox"/> Maestría												
	<input type="checkbox"/> Doctorado												
	<input type="checkbox"/> Otra (especificar)												
6.1.2	<input type="checkbox"/> Licenciatura												
	<input type="checkbox"/> Especialidad												
	<input type="checkbox"/> Maestría												



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL REPORTE FINAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

		<input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/> Otra (especificar)
6.1.3		<input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Especialidad <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/> Otra (especificar)

6.2	Número de otros pasantes:	1
-----	---------------------------	---

6.3	Número de otros becarios:	..
-----	---------------------------	----

Vo. Bo.

Antonio CE

(Nombre y firma del alumno)

Espinosa de los Monteros Sánchez

(Nombre y firma del tutor responsable)



INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN



ACUSE

Ciudad de México a 28 de junio de 2019.



2019
AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR
EMILIANO ZAPATA

DR. ANTONIO ESPINOSA DE LOS MONTEROS
Dirección de Cirugía
Presente.



Estimado Dr. Espinosa.:

Por este conducto le informo que su proyecto intitulado: "COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN A LA RIGIDEZ ENTRE DIFERENTES TIPOS DE CIERRE DE LA PARED ABDOMINAL EN UN MODELO EXPERIMENTAL EN RATAS.", con registro SCI-1847-16/17-1 la prórroga finalizó en septiembre de 2018. Por lo que, le solicito de la manera más atenta me haga saber si el proyecto requerirá otra prórroga. En caso afirmativo, favor de enviar al CICUAL el periodo de extensión que solicita y de requerir un mayor número de animales especificar y justificar como se utilizarán y los procedimientos experimentales que se llevarán a cabo con los mismos. En caso de no requerir una prórroga favor de llenar el formato de cierre del proyecto que se anexa a la presente (en hoja membretada e impresa) y adjunte los siguientes documentos indispensables para la conclusión del proyecto:

1. En caso de no requerir prórroga se necesita que entregue el: Formato de cierre
2. Informe final
3. Productos de Investigación derivados del proyecto (artículos, tesis, libros, capítulos de libro, patentes, presentaciones en congreso, entre otros).

Sin más por el momento quedo de usted.

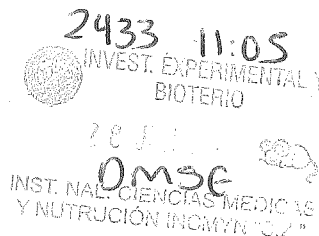
Atentamente,

Dra. Norma A. Bobadilla Sandoval
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales

c.c.p. M.V.Z. Mariela Contreras Escamilla, Jefa del DIB

NABS/bdr

Avenida Vasco de
Quiroga No. 15
Colonia Belisario
Domínguez Sección XVI
Delegación Tlalpan
Código Postal 14080
Ciudad de México
Tel. (52-55)54870900
www.incmnsz.mx





ACUSE

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos"

INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN

México, D. F., a 18 de septiembre de 2017.

Dr. Antonio Espinosa de los Monteros Sánchez
Depto. Dirección de Cirugía
Presente.

REF: CINVA-SCI-1847-16/17-1

Estimado Dr. Espinosa de los Monteros.

Habiendo analizado detalladamente el Protocolo de Investigación Experimental titulado:

"Comparación de la resistencia a la tensión a la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas".

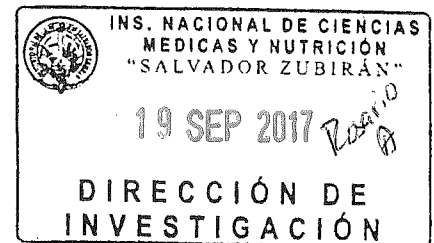
Este comité ha dictaminado que **SE AUTORIZA LA PRÓRROGA al 30 de septiembre del 2018 y se autoriza el uso de 15 ratas Wistar.**

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente,

Dra. Norma A. Bobadilla Sandoval
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales

c.c.p. Dr. Gerardo Gamba, Director de Investigación
M.V.Z. Mariela Contréras Escamilla, Jefa del DIEB



MRS Hilda Saraí Zavala Vázquez
19/09/17
ext. 2140



INST. NAL. CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN INCMYN "S.Z."

1580
[Handwritten signature]

Avenida Vasco de Quiroga No. 15
Colonia Belisario Domínguez Sección XVI
Delegación Tlalpan
Código Postal 14080
México, Distrito Federal
Tel. (52) 54870900
www.incmnsz.mx

NAB/nom



INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN

Ciudad de México, a 13 de septiembre de 2017.

DRA. NORMA BOBADILLA SANDOVAL

Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales

Presente

Por este medio me permito solicitar la re-aprobación del protocolo de investigación titulado:

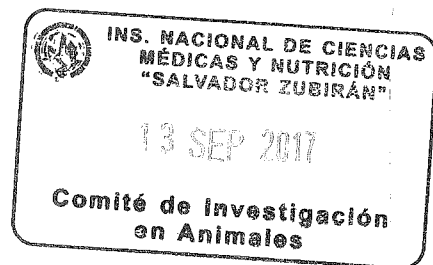
“Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas”

Folio de registro: SCI-1847-16/17-1

El periodo correspondiente a 14/07/2016 al 12/09/17, se han completado 4 (ABCD) de 7 grupos de estudio: A (n=5) punto simple, B (n=5) punto surgete continuo, C (n=5) punto en cruz, D (n=5) puntos en U, E(n=5) punto surgete anclado, F (n=5) punto Smead Jones, G (n=5) punto surgete continuo en U. Quedando pendiente continuar con los grupos EFG, que corresponden a un total de 15 ratas hembra tipo Wistar entre 350 y 450 gramos de peso de acuerdo a lo establecido en el protocolo. En este mismo periodo, se ha realizado las siguientes modificaciones en el protocolo:

1. Cambio de sutura prolene 4-0 a 6-0; al realizar el cierre de la pared abdominal, esta se desgarraba por lo que se hicieron varias pruebas con diferentes tipos de sutura, hasta que se obtuvieron los resultado esperados con la sutura prolene 6-0.

Avenida Vasco de
Quiroga No. 15
Colonia Belisario
Domínguez Sección XVI
Delegación Tlalpan
Código Postal 14080
México, Distrito Federal
Tel. (52)54870900
www.incmnsz.mx





**INSTITUTO NACIONAL DE
CIENCIAS MÉDICAS
Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN**

2. Ajuste en el equipo de mediciones invasivas; junto con el equipo de bioingeniería del Instituto, se revisó el equipo, recomendaron cambiarlo de venoclis que va conectado al transductor de presiones, de una venoclis de mayor a menor calibre, con la finalidad de mejorar la precisión de las mediciones de la presión intra-abdominal.

Añadiendo a lo anterior, es necesario mencionar que, se ha observado imprecisión al momento de ejecutar este modelo experimental que ha retardado su ejecución; ya que para la medición de la presión intra-abdominal, es necesario la colocación de un catéter en la vejiga y posteriormente, se fija realizando una jareta, en algunas ocasiones puede presentar fuga o perforación al momento de la medición que impide la obtención de los resultados esperados. Dicho esto, solicitamos su aplazamiento para poder finalizarlo.

Dicho protocolo fue iniciado por la MPSS. Andrea Monter Plata, se incorporaron las pasantes Hilda Sarai Zavala Vázquez y Jessica Janet Pérez Martínez, quienes de ser re-aprobado lo concluirán.

Esperando contar con una respuesta favorable, quedo a sus órdenes.

Se anexan resultados preliminares.

Atentamente

DR. ANTONIO ESPINOSA DE LOS MONTEROS SÁNCHEZ
Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva

c.c.p. Dr. Gerardo Gamba Ayala, Director de Investigación
c.c.p. MVZ. Mariela Contreras Escamilla, Jefa del DIEB

TÍTULO DEL PROTOCOLO: Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas

FOLIO DE REGISTRO: SCI-1847-16/17-1

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. Antonio Espinosa de los Monteros Sánchez
Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

MPSS Jessica Janet Pérez Martínez
MPSS Hilda Saraí Zavala Vázquez

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La técnica de cierre es de suma importancia para evitar el posterior desarrollo de complicaciones en la herida. Dentro de las primeras, se encuentra la dehiscencia de la herida con una incidencia de hasta 6% y una tasa de mortalidad asociada de hasta 35%. Es necesario determinar la mejor técnica de cierre abdominal de forma que sea rápida, fácil y reproducible y a su vez prevenga complicaciones.

OBJETIVO: Evaluar la resistencia a la tensión y la rigidez entre los diferentes tipos de suturas; puntos simples, puntos en cruz, puntos en U, puntos de Smead Jones, surjete continuo, surgente continuo anclado, y surjete continuo en U con la finalidad de establecer las diferencias en las propiedades mecánicas entre cada uno y así poder determinar la mejor opción de cierre.

MATERIAL Y MÉTODOS: Para este estudio se utilizarán 35 ratas, tipo Wistar de 350 a 450 gramos divididas en 7 subgrupos: ABCDEF correspondientes a cada tipo de punto. Las variables cuantificadas son: la tensión obtenida con el dinamómetro expresado en Newtons, la resistencia a la tensión expresada en Newtons/cm² y la rigidez expresada en Newtons/cm. Los resultados obtenidos se han analizado mediante la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS: Se obtendrán terminada la totalidad de grupos ABCDFG, se utilizará la prueba estadística t Student para muestras dependientes con el programa SPSS 22.0. Planteando las hipótesis para cada variable.

CONCLUSIONES: Se espera encontrar diferencias de las propiedades mecánicas entre cada punto que nos ayuden a establecer el tipo de sutura más óptimo.

INTRODUCCIÓN

Posterior a la realización de una laparotomía, la técnica de cierre es de suma importancia para evitar el desarrollo de complicaciones de la herida. La mejor técnica de cierre abdominal debe ser rápida, fácil y reproducible, mientras previene complicaciones tanto precoces como tardías. Dentro de las primeras, se encuentra la dehiscencia de la herida con una incidencia de hasta 6% y una tasa de mortalidad asociada de hasta 35%.¹⁻²

La dehiscencia generalmente ocurre dentro de los primeros 10 días después del cierre de la herida, momento en que su integridad es totalmente dependiente de la sutura y de la capacidad de retención de la misma por los tejidos. Por este motivo, en ausencia de enfermedades que afecten específicamente los músculos de la pared abdominal y de trastornos cicatriciales, la causa más común de dehiscencia de la pared abdominal se debe a la incapacidad del método de cierre empleado para contener los efectos de la presión intraabdominal postoperatoria y los movimientos propios de la pared abdominal.³

Durante la primera semana postoperatoria, la fuerza tensil de la herida es menor que la del tejido nativo, por lo que la seguridad de la herida depende únicamente del cierre con sutura. La relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida es crucial; se ha visto en estudios experimentales, que la fuerza de la herida suturada aumenta entre mayor sea esta relación.⁴

Es por ello que expertos se han dedicado a estudiar la comparación de diferentes técnicas de cierre, observando que una técnica de sutura continua produce una herida más fuerte que una técnica interrumpida, además de conseguir una distribución uniforme de tensión a lo largo de la longitud de la incisión. También se ha demostrado experimentalmente que la resistencia al estallido de una herida es significativamente mayor cuando se utiliza un cierre continuo.³

La única desventaja teórica del cierre continuo es que la seguridad de la herida depende de una sola hebra de material de sutura y un número limitado de nudos. Debido a que algunos de los ensayos no han mostrado ninguna diferencia en las tasas de complicaciones entre los dos métodos, se ha llegado a creer en la superioridad del cierre continuo. Sin embargo, una revisión a profundidad de la literatura demostró una ventaja del cierre interrumpido en la reducción del riesgo de dehiscencia hasta del 50% en comparación con el cierre continuo de la herida.⁵⁻⁶

Para el cierre interrumpido, existen diversos tipos de puntos, dentro de los que se encuentran el punto simple, el punto en X y el punto en U, los cuales buscan un cierre óptimo de la herida, tomando en cuenta que hay que evitar la tensión de la misma, así como la eversión de sus bordes.

También se cuenta con la técnica de Smead-Jones para el cierre de la pared abdominal, la cual consiste en realizar puntos en figura de 8; en un estudio realizado por Sivam et al, compararon los resultados obtenidos al realizar cierres en masa, por planos, con sutura simple y con la técnica de Smead-Jones y observaron que existe una menor tasa de dehiscencia con esta técnica, sin embargo cuenta con la desventaja de representar un gran consumo de sutura y un mayor gasto de tiempo para su ejecución por tratarse de una sutura interrumpida y con puntos redundantes.⁷⁻⁸

Con respecto a los estudios sobre la resistencia de las suturas, estos han sido relativamente limitados en la literatura en los últimos años. Distintos tipos tanto de sutura como de puntos se utilizan diariamente en los procedimientos quirúrgicos y se debe considerar que cada uno de ellos posee diferentes propiedades mecánicas. De igual forma, cada una de las técnicas de sutura cuenta con propiedades de tracción que juegan un papel importante durante el cierre de la herida, por lo que es esencial conocer la resistencia a la tracción de estas suturas.⁹

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el cirujano posterior a una laparotomía es la dehiscencia de la herida, la cual se ve influenciada por el tipo de punto de sutura empleado, siendo ideal aquel método que proporcione la mayor resistencia a la tensión y la mayor rigidez suficiente para permitir mantener los tejidos afrontados.

El uso específico de un tipo de sutura y punto en el cierre de la pared abdominal influye de manera considerable en el riesgo de algún tipo de complicación posterior como lo es la dehiscencia de la herida, por lo cual es importante evaluar las propiedades de resistencia a la tensión y rigidez de diferentes puntos de sutura sometidas a un grado de presión máximo y así concluir cuál de estas es la mejor técnica para el cierre de pared abdominal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaran 35 ratas hembra, tipo Wistar de entre 350 y 450 gramos de peso. Se han integrado en forma aleatoria 7 grupos de estudio. Los animales son proporcionados por el bioterio del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Todos los animales utilizados en el protocolo han sido aprobados de acuerdo al reglamento de Investigación Biomédica descrita en el Código Sanitario Mexicano y la NOM correspondiente al reglamento de uso de animales de laboratorio del Comité de Investigación local, así como la "Guide for the care and use of laboratory animals of the National Institutes of Health".

Todas las ratas son anestesiadas con la misma técnica. Se ha utilizado pentobarbital sódico intraperitoneal a una dosis de inducción anestésica de 6 mg / 100 gramos de peso corporal y posteriormente se utiliza como dosis de mantenimiento de 3 a 6 mg cada una o dos horas según sea necesario. Una vez anestesiadas, son colocadas, extendidas y fijadas en la tabla quirúrgica, donde se les realiza tricotomía de toda la pared abdominal.

Técnica quirúrgica

Se han seleccionado 7 subgrupos: ABCDEFG. De los cuales actualmente se han realizados los grupos: ABCD. Posterior a una adecuada asepsia y antisepsia con clorhexidina, se realizará una laparotomía media en dirección cefalo-caudal desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis hasta exponer las vísceras en cada uno de los grupos de estudio. Posteriormente, se identifica la vejiga y se punciona la pared lateral del abdomen con un punzada de 23 G y 19 mm introduciéndolo en la vejiga. Se fija el catéter en su parte proximal y distal a la vejiga y a la pared abdominal respectivamente con una sutura de polipropileno 6/0. Este punto se comunicará en forma continua en 4 sitios, se deberá introducir la aguja en forma secuencial en cada uno de estos a manera de una jareta,

conformando un rombo por debajo de la vejiga y en torno del catéter. A continuación, se aspirará totalmente la orina con una jeringa de insulina. En el catéter se administrarán 2 ml de solución salina isotónica al 0.9 % asegurando de esta manera la inexistencia de fuga de líquido. Una vez que se verifique que no exista fuga de líquido, se dejará 1 ml de solución en la vejiga. Posteriormente, el catéter será conectado a un transductor de presión.

Enseguida se procede a colocar un balón de látex de manera simétrica sobre las vísceras abdominales de manera que la boquilla del globo se encuentre en la región caudal de la rata, se fijará con la técnica descrita anteriormente y se conectará a una bolsa de 500 ml de solución salina isotónica al 0.9% controlada por medio de una bomba de infusión.

A continuación, se aproximan los músculos con una sutura de polipropileno 6/0. La distancia entre un punto y otro es de 1 cm, la misma distancia se toman entre el punto y el borde de la incisión, la sutura se ata con un nudo cuadrado de cuatro tiros. Los cabos se cortaran a 0.5mm. y se medirá la longitud de la incisión.

Cada subgrupo es sometido a diferentes tipos de punto, respectivamente:

- A (n=5) punto simple
- B (n=5) punto surgete continuo
- C (n=5) punto en cruz
- D (n=5) puntos en U
- E (n=5) punto surgete anclado
- F (n=5) punto Smead Jones
- G (n=5) punto surgete continuo en U

Posteriormente, se colocan 2 puntos transmurales a la mitad de la línea media de forma bilateral, se anudan y fijan a un dinamómetro en cada lado. Se infunde solución salina al 0.9% a través de la boquilla del globo, de manera constante por medio de una bomba de infusión (Medima Pz. 020539214), la cual es programada a su máxima velocidad de flujo, incrementando de esta forma la presión intraabdominal. La presión en el globo se registra mediante un transductor de presión (Datex Ohmeda- No. Compact S/5 Se-6190251. No. IB: MOPA-IB-068), el cual previamente es calibrado a medio ambiente. Se obtiene la presión requerida para conseguir la ruptura de cada modelo.

Finalmente los animales son sacrificados con una sobredosis de pentobarbital sódico. Todos los animales son manejados de acuerdo con las normas para uso de los animales de laboratorio en México. Esto incluye colocar el cadáver de las ratas dentro de bolsas de polietileno amarillas, mismas que son trasladadas al bioterio en donde son conservadas en refrigeración. Posteriormente, la empresa contratada por el Instituto es la encargada de llevarlas fuera del mismo para su manejo posterior. Todo esto siguiendo lo establecido por las normas.

Se registran los siguientes datos: tensión máxima requerida para la ruptura expresada en Newtons y medida por el dinamómetro; presión máxima expresada en mmHg y registrada por el transductor; rigidez del punto expresada en N/cm calculada mediante el cociente de la tensión máxima sobre la distancia horizontal del punto entre un borde de la incisión al otro, y la resistencia a la tensión expresada en N/cm², calculada por el cociente de la tensión

máxima entre el área comprendida por la longitud de la incisión y la distancia horizontal de los puntos entre los bordes de la herida. Estas variables serán analizadas con el programa SPSS 22, realizando una prueba no paramétrica de de Kolmogorov-Smirnov.

Tamaño de la muestra

En ausencia de información disponible en la literatura, se estudiarán 35 ratas en total, de manera que, si la distribución no fuera normal, se pueda ampliar el tamaño de la muestra hasta que la distribución sea normal o hasta llegar a un límite de 30 ratas por grupo. Por el contrario, si al llegar a 35 ratas (5 ratas por grupo) la distribución fuera normal, se podrá detener el estudio experimental.

El análisis de la varianza se realizará mediante la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Toda vez que se establezca el grado de normalidad de la distribución de la muestra, los valores de resistencia a la tensión y rigidez entre los diferentes tipos de puntos de cierre de la pared abdominal se analizarán mediante la prueba t de Student para variables no dependientes.

Variables

Las variables determinadas para el análisis de los resultados en este estudio son:

- a) La tensión obtenida mediante tracción con el dinamómetro expresada en Newtons.
- b) La resistencia a la tensión expresada en Newtons/ cm²
- c) La rigidez expresada en Newtons/ cm

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizará el programa estadístico SPSS versión 22 con el cual se calculará la media aritmética, mediana, la desviación típica de las variables cuantitativas, así como el cálculo de la varianza con la prueba Kolmogorov-Smirnov, y las diferencias entre las medias de los grupos mediante t de Student para variables no dependientes, aceptando un nivel de significación estadística de $p < 0.05$.

RESULTADOS PRELIMINARES

Hasta el momento los datos obtenidos en los grupos ABCD fueron los siguientes:

Grupo A: Punto simple				
Grupo	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm²)
1	1.2	42	120	12000
2	1	54	100	10000
3	1.2	56	120	12000
4	1.4	67	140	14000
5	1.6	65	160	16000

Grupo B: Punto surgete continuo

Grupo	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	0.7	78	70	7000
2	0.9	58	90	9000
3	0.9	59	90	9000
4	0.8	69	80	8000
5	1	65	100	10000

Grupo C : Punto en cruz

Grupo	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1	47	100	10000
2	1.4	49	140	140000
3	1.1	46	110	110000
4	1.4	59	140	140000
5	1.3	52	130	130000

Grupo D: Punto en U

Grupo	Tensión máxima (N)	Presión máxima (mmHg)	Rigidez del punto (N/m)	Resistencia a la tensión (N/cm ²)
1	1	46	100	10000
2	1.5	51	150	150000
3	1.2	48	120	120000
4	1.4	63	140	140000
5	1.4	52	140	140000

Variables

-Variable tensión máxima (N)

H₀ Nula. La tensión máxima obtenida en los distintos tipos de grupos son iguales.

H₁ Alterna. La tensión máxima obtenida en los distintos tipos de grupos es diferente.

-Variable rigidez del punto (N/m)

H₀ Nula. La rigidez del punto obtenida en los distintos tipos de grupos son iguales.

H₁ Alterna. La rigidez del punto obtenida en los distintos tipos de grupos es diferente.

- Variable resistencia a la tensión máxima (N/cm²)

H₀ Nula. La resistencia a la tensión máxima obtenida en los distintos tipos de grupos son iguales.

H₁ Alterna. La resistencia a la tensión máxima en los distintos tipos de grupos es diferente.

Nivel de significancia

Alfa 5% = 0.05. Mayor a 0.05 no existe diferencia significativa, menor a 0.05 existe diferencia significativa.

Prueba estadística

Se utilizará la prueba estadística t Student para muestras dependientes con el programa SPSS 22.0. Planteando las hipótesis para cada variable.

BIBLIOGRAFÍA

1. Israelsson, L., Millbourn, D., 2012. Closing midline abdominal incisions. *Langenbeck's Arch. Surg.* 397 (8), 1201–1207.
2. Mizell JS. Principles of abdominal wall closure. *Uptodate*. October 2015. □
3. Varshney S, Manek P, Johnson CD. Six-fold suture:wound length ratio for abdominal closure. *Ann R Coll Surg Engl* 1999, 81: 333-336. □
4. Seiler CM, Bruckner T, Diener MK, Papyan A, Golcher H, Seidlmayer C, Franck A, Kieser M, Buchler MW, Knaebel HP (2009) Interrupted or continuous slowly absorbable sutures for closure of primary elective midline abdominal incisions: a

- multicenter randomized trial (INSECT: ISRCTN24023541). *Ann Surg* 249 (4):576–582 □
5. Kim JC, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures *J Mater Sci Mater Med*. 2007 Dec; 18(12):2363-9
 6. Bellón-Caneiro JM. El cierre de laparotomía en la línea alba. *Cir Esp*. 2005;77(3):114-23.
 7. Förstemann, T., Trzewik, J., Holste, J., Batke, B., Konerding, M., Wolloscheck, T., Hartung, C., 2011. Forces and deformations of 10 journal of the mechanical behavior of biomedical materials 37 (2014) 1–11 the abdominal wall. a mechanical and geometrical approach to the línea alba. *J. Biomech*. 44 (4), 600–606. □
 8. Rodríguez RG, Cruz ZA, Oña OF, García AR, et al. Separación de componentes química (toxina botulínica tipo A) en la reparación de hernia ventral planeada: un modelo murino. *Revista Hispanoamericana de Hernia*. October-December 2015. Vol. 3(4): 139-146. □
 9. R. Simón-Allué, P. Pérez-López, S. Sotomayor, E. Peña, G. Pascual, et al. Short- and long- term biomechanical and morphological study of new suture types in abdominal wall closure. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials* 37 (2014) 1–11. □
 10. Jason M. Souza, M.D. Zari P. Dumanian Anandev N. Gurjala, M.D., M.S Gregory A. Dumanian, M.D. In Vivo Evaluation of a Novel Mesh Suture Design for Abdominal Wall Closure. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Volume 135, Number 2, February 2015.
 11. Rodeheaver GT, Nesbit WS, Edlich RF. Novafil. A Dynamic Suture for Wound Closure. *Ann Surg* 1986; 204: 193-199.

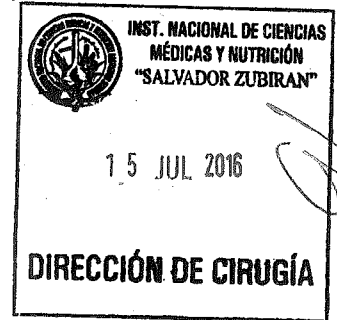


ACUSE

Ciudad de México, a 14 de Julio de 2016.

Dr. Antonio Espinosa de los Monteros Sanchez
INVESTIGADOR(A) PRINCIPAL
DIRECCION DE CIRUGIA

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"
AV. VASCO DE QUIROGA NO. 15
COL. BELISARIO DOMÍNGUEZ SECCIÓN XVI
MÉXICO, D.F., C.P. 14080
PRESENTE



Por este medio, nos permitimos informarle que La Comisión de Investigación en Animales del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, ha revisado y dictaminado como **APROBADO** el Protocolo de Investigación Clínica, titulado:

Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas.

Con clave de protocolo **SCI-1847-16/17-1**

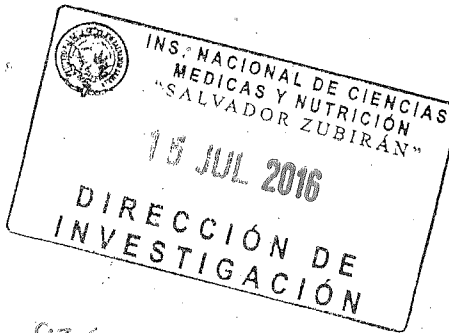
La vigencia de la aprobación termina el día **14-07-2017**. Si la duración del estudio es mayor tendrá que solicitar la re-aprobación anual del mismo, informando sobre los avances y resultados parciales de su investigación e incluyendo todos los datos sobresalientes y conclusiones.

Favor de entregar una carta en la que el investigador responsable proporcione información que apoye la utilidad de este modelo de estudio. En particular la relevancia que los resultados tendrán para la cirugía en humanos y las razones de por qué no se hace una comparación directamente en pacientes quirúrgicos. Se autoriza el uso de 35 ratas Wistar hembra

Sin más por el momento quedamos de usted.

ATENTAMENTE,

DRA. NORMA BOBADILLA SANDOVAL
COORDINADORA DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN ANIMALES
c.c.p. Dr. Gerardo Gamba Ayala, Director de Investigación.
c.c.p. MVZ. Mariela Contreras Escamilla, Jefa de Oficina



INCMSZ

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
MÉDICAS Y NUTRICIÓN
AN

★ 1 JUL 2016 ★

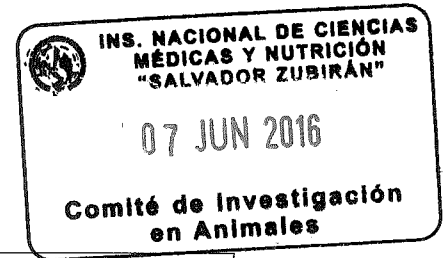
INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

No. CINVA: SCI-1847-16/17-1
FOLIO DE REGISTRO: SCI-1847-16/17-1

Fecha de registro del Protocolo: 03/Junio/2016



Título del Protocolo:

Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas.

Propuesta: a) Nueva b) Renovación c) Segunda Revisión

Investigador Responsable del Proyecto.	
Nombre del Investigador Titular	Espinosa de los Monteros Sánchez Antonio
Institución de Adscripción	Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
Departamento de Adscripción	Cirugía Plástica
Teléfono	54870900 ext 2140
Correo electrónico	Ø

Investigadores que Participaran en el Protocolo				
Nombre	Adscripción	Grado	Teléfono	e-mail

Estudiantes				
Nombre	Adscripción	Grado a obtener	Teléfono	e-mail
Ø	Pasante de servicio Social del Servicio de Cirugía Plástica	Médico Cirujano y Partero	7353780341	Ø
	Pasante de servicio Social del Servicio de Cirugía Plástica	Médico Cirujano	5544569512	
	Pasante de servicio Social del Servicio de Cirugía Plástica	Médico Cirujano	5541322944	



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

Fecha estimada de inicio del protocolo	01	11	2016
Fecha tentativa de finalización.	01	11	2017

PROTOCOLO PARA EL USO DE ANIMALES EN INVESTIGACIÓN.

1) Institución en donde se realizará el proyecto.

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

2) Objetivos generales y específicos del protocolo:

General:

Evaluar las diferencias de las propiedades mecánicas entre cada punto.

Específicos:

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos simples.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en cruz.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en U.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo anclado.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos de Smead Jones.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo en U.

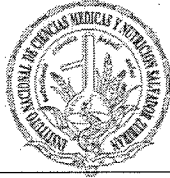
3) Justificación del experimento y los procedimientos en el uso de animales:

El uso específico de un tipo de sutura y punto en el cierre de la pared abdominal influye de manera considerable en el riesgo de algún tipo de complicación posterior como lo es la dehiscencia de la herida, por lo cual es importante evaluar las propiedades de resistencia a la tensión y rigidez de diferentes puntos de sutura sometidas a un grado de presión máximo y así concluir cuál de estas es la mejor técnica para el cierre de pared abdominal.

4) Clasificación del proyecto de acuerdo al nivel de invasividad en los animales.

Categoría A

Experimentos o ejercicios de enseñanza que involucran animales invertebrados, embriones de vertebrados, huevos embrionados de aves o de reptiles hasta antes del 90% de su total desarrollo, órganos aislados, tejidos y células vivas.



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

Categoría B.

Experimentos o ejercicios de enseñanza que se espera produzcan poca o ninguna angustia, incomodidad o dolor en especies animales vertebradas.

Categoría C

Experimentos o ejercicios de enseñanza que provocan angustia leve, molestia o dolor leve de corta duración en animales vertebrados. Los procedimientos dentro de esta categoría representan una atención adicional en proporción del nivel y la duración de las molestias, la angustia o el dolor inevitables. Los ejercicios de enseñanza que involucran procedimientos dentro de esta categoría requieren de una fuerte justificación de sus objetivos académicos.

Categoría D

Experimentos que provocan angustia, molestia o dolor significativo e inevitable en especies vertebradas. Los experimentos en esta categoría exigen la responsabilidad explícita del investigador para buscar diseños experimentales que aseguren que las molestias, la angustia o el dolor del animal se minimicen o se eliminen.

Categoría E

Procedimientos que involucren infligir angustia severa o dolor, por encima del umbral de tolerancia, en animales vertebrados conscientes, no anestesiados. Los experimentos en esta categoría no se aprobarán sin la justificación completa, profunda y detallada por parte del investigador responsable del proyecto.

El Investigador deberá consultar:

www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Spanish/ANEX15B.pdf

Categoría:	A:	B: X	C:	D:	E:
------------	----	------	----	----	----

- 5) Justificación de la cantidad de animales participantes en el estudio tomando en cuenta los principios básicos de las tres "R's", remplazo, reducción y refinamiento.

Para mayor información el Investigador deberá consultar:

<http://ec.europa.eu/health/opinions/en/non-human-primates/glossary/tuv/three-rs-principle.htm>

En ausencia de información disponible en la literatura, se estudiarán 35 ratas en total, de manera que, si la distribución no fuera normal, se pueda ampliar el tamaño de la muestra hasta que la distribución sea normal o hasta llegar a un límite de 30 ratas por grupo. Por el contrario, si al llegar a 35 ratas (5 ratas por grupo) la distribución fuera normal, se podrá detener el estudio experimental.

- 6) Describir como se realizara la transportación o movilización de los animales experimentales fuera de las instalaciones del bioterio, en caso de ser necesario.

Las ratas serán transportadas en jaulas adaptadas para dicha función, del bioterio a las instalaciones de cirugía experimental.

- 7) Mencione el número y las especies animales, así como el género que serán usados en las actividades de este protocolo.



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

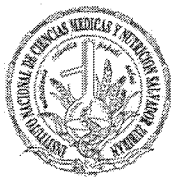
Género – Especie. Fondo genético	Cantidad	Rango de peso	Rango de edad	Sexo
Wistar	35	entre 350 y 450 gramos de peso	6 – 7 meses	Hembras
No. de Grupos experimentales:	7			
No. de animales por grupo:	5			
No. TOTAL DE ANIMALES:	35			

8) Especificar el tiempo que permanecerán los animales en el DIEB.

Los animales no permanecerán en el DIEB, se trabajará con ellos en las instalaciones de cirugía experimental y al finalizar se les aplicará eutanasia.

9) Procedimientos que se realizarán con los animales.

Procedimiento	NO	SI	Frecuencia, cantidad y vía.
Manipulación de la dieta y de agua.	x		
Toma de muestras biológicas.	x		
Colocación de cánulas y sondas.		x	Se colocará una cánula durante el transoperatorio en una sola ocasión.
Técnica para observación y modificación de conducta.	x		
Inoculaciones de agentes biológicos y químicos.		x	Los anestésicos que se utilizaran en el transoperatorio vía peritoneal.
Procedimientos quirúrgicos con recuperación.	x		
Procedimientos quirúrgicos sin recuperación.		x	En una ocasión se realizará una incisión en pared abdominal.
Uso de adyuvantes (indicar cuáles)	x		
Restricción física	x		
Confinamiento o aislamiento	x		
Producción de anticuerpos monoclonales o policlonales.	x		
Inducción de lesiones	x		
Agentes teratogénicos o carcinogénicos	x		
Administración de sustancias químicas tóxicas	x		
Implantes o injertos	x		
Estudios estereotáxicos.	x		
Otros:	x		



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

- 10) Describir detalladamente los procedimientos a realizar incluyendo material, sujeción, vías de administración o toma de muestra, frecuencia, número de veces de muestreo, volumen de aplicación y volumen de toma de muestra, etc.

Para este estudio se utilizarán 35 ratas hembra; tipo Wistar de entre 350 y 450 gramos de peso. Se integrarán en forma aleatoria 7 grupos de estudio. Los animales serán proporcionados por el bioterio del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Todos los animales del protocolo deberán ser aprobados de acuerdo al reglamento de Investigación Biomédica descrita en el Código Sanitario Mexicano y la NOM correspondiente al reglamento de uso de animales de laboratorio del Comité de Investigación local, así como la "Guide for the care and use of laboratory animals of the National Institutes of Health".

Todas las ratas serán anestesiadas con la misma técnica. Se utilizará pentobarbital sódico intraperitoneal a una dosis de inducción anestésica de 6 mg / 100 gramos de peso corporal y posteriormente se administrará como dosis de mantenimiento de 3 a 6 mg cada una o dos horas según sea necesario. Una vez anestesiadas, serán colocadas, extendidas y fijadas en la tabla quirúrgica, donde se les realizará tricotomía de toda la pared abdominal.

Técnica quirúrgica

Se seleccionarán 7 subgrupos: ABCDEFG. Posterior a una adecuada asepsia y antisepsia con clorhexidina, se realizará una laparotomía media en dirección cefalo-caudal desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis hasta exponer las vísceras en cada uno de los grupos de estudio. Posteriormente, se identificará la vejiga y se puncionará la pared lateral del abdomen con un punzocat de 23 G y 19 mm introduciéndolo en la vejiga. Se fijará el catéter en su parte proximal y distal a la vejiga y a la pared abdominal respectivamente con una sutura de polipropileno 6/0. Este punto se comunicará en forma continua en 4 sitios, se deberá introducir la aguja en forma secuencial en cada uno de estos a manera de una jareta, conformando un rombo por debajo de la vejiga y en torno del catéter. A continuación, se aspirará totalmente la orina con una jeringa de insulina. En el catéter se administrarán 2 ml de solución salina isotónica al 0.9 % asegurando de esta manera la inexistencia de fuga de líquido. Una vez que se verifique que no exista fuga de líquido, se dejará 1 ml de solución en la vejiga. Posteriormente, el catéter será conectado a un transductor de presión.

Enseguida se procederá a colocar un balón de látex de manera simétrica sobre las vísceras abdominales de manera que la boquilla del globo se encuentre en la región caudal de la rata, se fijará con la técnica descrita anteriormente y se conectará a una bolsa de 500 ml de solución salina isotónica al 0.9% controlada por medio de una bomba de infusión.

A continuación, se aproximarán los músculos con una sutura de polipropileno 3/0. La distancia entre un punto y otro será de 1 cm, la misma distancia se tomará entre el punto y el borde de la incisión, la sutura se atará con un nudo cuadrado de cuatro tiros. Los cabos se cortarán a 0.5mm. y se medirá la longitud de la incisión.

Cada subgrupo será sometido a diferentes tipos de punto, respectivamente:

- A (n=5) punto Simple
- B (n=5) punto Surjete Continuo
- C (n=5) punto en Cruz
- D (n=5) puntos en U
- E (n=5) punto Surjete Anclado
- F (n=5) punto Smead Jones
- G (n=5) punto Surjete Continuo en U



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

Posteriormente, se colocarán 2 puntos transmurales a la mitad de la línea media de forma bilateral, se anudarán y fijarán a un dinamómetro en cada lado. Se infundirá solución salina al 0.9% a través de la boquilla del globo, de manera constante por medio de una bomba de infusión (Medima Pz. 020539214), la cual será programada a su máxima velocidad de flujo, incrementando de esta forma la presión intraabdominal. La presión en el globo se registrará mediante un transductor de presión (Datex Ohmeda- No. Compact S/5 Se-6190251. No. IB: MOPA-IB-068), el cual previamente será calibrado a medio ambiente. Se obtendrá la presión requerida para conseguir la ruptura de cada modelo.

Finalmente se aplicará eutanasia a los animales con una sobredosis de pentobarbital sódico.

Se registrarán los siguientes datos: tensión máxima requerida para la ruptura expresada en Newtons y medida por el dinamómetro; presión máxima expresada en mmHg y registrada por el transductor; rigidez del punto expresada en N/cm calculada mediante el cociente de la tensión máxima sobre la distancia horizontal del punto entre un borde de la incisión al otro, y la resistencia a la tensión expresada en N/cm², calculada por el cociente de la tensión máxima entre el área comprendida por la longitud de la incisión y la distancia horizontal de los puntos entre los bordes de la herida. Estas variables se analizarán con el programa SPSS 23, realizando una prueba no paramétrica de de Kolmogorov-Smirnov.

A) Tamaño de la muestra:

En ausencia de información disponible en la literatura, se estudiarán 35 ratas en total, de manera que, si la distribución no fuera normal, se pueda ampliar el tamaño de la muestra hasta que la distribución sea normal o hasta llegar a un límite de 30 ratas por grupo. Por el contrario, si al llegar a 35 ratas (5 ratas por grupo) la distribución fuera normal, se podrá detener el estudio experimental.

El análisis de la varianza se realizará mediante la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Toda vez que se establezca el grado de normalidad de la distribución de la muestra, los valores de resistencia a la tensión y rigidez entre los diferentes tipos de puntos de cierre de la pared abdominal se analizarán mediante la prueba t de Student para variables no dependientes.

11) Agentes analgésicos, anestésicos y/o tranquilizantes que se utilizarán.

Tipo	Agente	Dosis	Vía de admón.	Frecuencia
Pentobarbital sódico	Hipnótico, sedante y anticonvulsivante	6 mg / 100 gramos de peso corporal	intraperitoneal	Cada hora

12) ¿Qué parámetros empleará para conocer el grado de Anestesia o analgesia del agente a utilizar?

Los animales serán monitorizados evaluando su relajación muscular y el reflejo ocular.



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

- 13) Cuando el protocolo incluya procedimientos invasivos de categorías C, D y E (cirugías) especificar los cuidados pre y post-operatorios (utilización de antibióticos, analgésicos, limpieza y desinfección).

Se procederá a una desinfección con clorhexidina y al finalizar el experimento, se les realizará la eutanasia a los animales con una sobredosis de pentobarbital sódico.

- 14) Evaluación de signos de deterioro del bienestar de los animales.

Los parámetros generales a observar son:

- Cambios en peso corporal
- Apariencia física: pilo-erección, posturas indicativas de dolor, etc.
- Comportamiento: aparición de comportamientos estereotipados, agresividad, cambios en comportamiento social...
- Respuesta a estímulos externos
- Signos clínicos:
 - i. Respiración: normal, laboriosa...
 - ii. Temperatura
 - iii. Temblores
 - iv. Convulsiones
 - v. Descarga nasal, salivación

Escala: 0 si es normal; 1 si el parámetro en cuestión se ve ligeramente alterado, 2 si está afectado y 3 si está muy afectado.

Parámetro	0	1	2	3
a) Peso corporal	No aplica			
b) Apariencia	No aplica			
c) Signos clínicos (Temp., FC., FR., etc.)	No aplica			
d) Conducta espontánea.	No aplica			
e) Conducta provocada.	No aplica			

- 15) ¿Cuáles serán los criterios para establecer el "punto final humanitario"?

Criterios de punto final

Basándose en los parámetros seleccionados para evaluar la condición del animal hay que determinar en que momento se procederá a la eutanasia humanitaria del mismo. Los parámetros observados pueden "cuantificarse" asignando valores arbitrarios según la gravedad que presenten.

- a. Variación de peso corporal:
 1. Aceptable una disminución del 5-10% en un lapso corto.
 2. Moderada del 10-20%
 3. Substantial > al 20% (criterio de punto final).
- b. Los valores como la postura, piloerección, comportamiento social etc., pueden valorarse según la escala:
 1. 0 si es normal.
 2. 1 si el parámetro en cuestión se ve ligeramente alterado
 3. 2 si está afectado
 4. 3 si está muy afectado.



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

Hay que tener en cuenta que no existe un criterio de punto final adaptable a todos los procedimientos y es el **Investigador Responsable** del experimento el que, basándose en observaciones de ensayos piloto o por datos de experimentos similares ya publicados, debe confeccionar su propio protocolo de determinación de punto final de manera que cumpla la normativa vigente en cuanto a protección de los animales utilizados en experimentación y por otra se evite la pérdida de datos del estudio.

Para mayor información: Canadian Council on Animal Care

http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Appropriate_endpoint.pdf

El presente estudio no requiere criterios para establecer el punto final humanitario.

16) ¿Cuál será el método de eutanasia que utilizará?

Recomendaciones para el Sacrificio Humanitario de los Animales de Experimentación.			
Especie	Método	Dosis	Vía
Ratón	Pentobarbital Asfixia con CO ₂	210 mg/kg	IV, IP
Rata	Pentobarbital Asfixia con CO₂	120 mg/kg	IV, IP
Jerbo	Pentobarbital Asfixia con CO ₂	270 mg/kg	IV, IP
Conejo	Pentobarbital Pistola de pérmio cautivo* Asfixia con CO ₂	120 mg/kg	IV, IP
Cerdo	Pentobarbital	90 mg/kg	IV
Rana	Pentobarbital	100 mg/kg	IP

* Método aceptado únicamente bajo ciertas condiciones establecidas por el comité. Su aplicación requiere una justificación científica por parte del Investigador Responsable

El modelo de estudio: rata, requerirá eutanasia con pentobarbital a una dosis de 120mg/kg vía IV o IP.

17) El protocolo representa riesgo biológico?

a) ~~No~~

b) Si

Si la respuesta es afirmativa, defina el Nivel de Bioseguridad para Animales (ABSL) requerido. Se recomienda consultar la clasificación del Center for Disease Control and Prevention.

http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMML5_sect_V.pdf



FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR LA CINVA DEL INCMNSZ.

18) ¿Cuál será el destino final de los animales utilizados en el proyecto?

Los animales serán sacrificados con una sobredosis de pentobarbital sódico. Todos los animales serán manejados de acuerdo con las normas para uso de los animales de laboratorio en México. Esto incluye colocar el cadáver de las ratas dentro de bolsas de polietileno amarillas, mismas que serán trasladadas a un contenedor específico, ubicado en el almacén temporal de RPBI del Instituto para su desecho.

Me comprometo a que mi grupo de investigación conducirá el protocolo de Investigación de acuerdo con los lineamientos éticos y humanitarios que rigen la experimentación con animales, así como cumplir los aspectos relativos al cuidado, manejo y uso de los animales de laboratorio que se describen en la NOM-062-ZOO-1999.

Dr. Antonio Espinosa de los Monteros Sánchez

Nombre y firma del Investigador Responsable

	Cargo	Firma
Dra. Norma Bobadilla Sandoval	Coordinadora	
Dr. Jorge Alberto Barrios Payán	Secretario	
M. en C. Octavio Villanueva Sánchez	Vocal	
Dra. Elena Zambrano González	Vocal	
Dr. Alejandro Zentella Dehesa	Vocal	
Dra. Nimbe Torres y Torres	Vocal	
Dr. Gonzalo Torres Villalobos	Vocal	
Dra. María Elena Flores Carrasco	Vocal	



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

Dirección de Investigación

FORMA ÚNICA PARA REGISTRO DE PROYECTOS

Fecha de recepción: 2016-06-06

Clave: SCI-1847-16/17-1

Título: Comparación de la resistencia a la tensión y la rigidez entre diferentes tipos de cierre de la pared abdominal en un modelo experimental en ratas.

Investigador responsable: Antonio Espinosa de los Monteros Sanchez

Departamento o servicio: DIRECCION DE CIRUGIA

Tipo de investigación: Otra

Patrocinadores

Patrocinador: Sin presupuesto	Cantidad: 0
Patrocinador:	Cantidad: 0
Patrocinador:	Cantidad: 0

Vigencia del proyecto: Del 2016-11-01 al 2017-11-01

Trimestre 1

Trimestre 2

Trimestre 3

Trimestre 4

Costo totales de la investigación

Personal (sueldos y sobresueldos al personal)	0
Equipos (de laboratorio, cómputo, transporte, etc.)	0
Materiales (reactivos, consumibles, desechables, etc.)	0
Animales (adquisición, cuidado, procedimientos, etc.)	0
Estudios (de laboratorio, gabinete, especiales, etc.)	0
Viáticos (reuniones científicas y trabajo de campo)	0
Publicaciones (costos directos de publicación, sobregiro)	0
Suscripciones (libros, revistas, software, periódicos, etc)	0
Varios (teléfono, fax, fotocopias, mensajería, etc)	0
Administración de gastos pacientes	0
Fondo de apoyo (15% de la cantidad total del proyecto)	0
Total	0



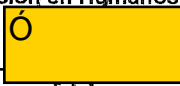

Instituciones participantes

Institución: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición

Institución:

Institución:

Institución:

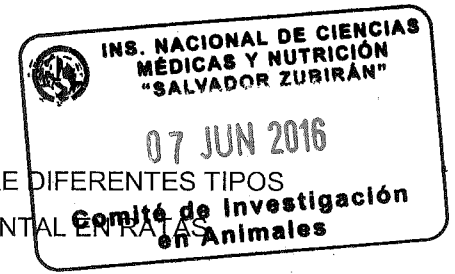
 Investigador responsable	Firmas	 Jefe de Departamento
 Comité de Investigación en Humanos Director de Investigación		 Comité de Investigación en Animales Director General

Fecha de resolución

10-Agosto-2016

TÍTULO

COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN Y LA RIGIDEZ ENTRE DIFERENTES TIPOS DE CIERRE DE LA PARED ABDOMINAL EN UN MODELO EXPERIMENTAL EN RATAS



ANTECEDENTES

Posterior a la realización de una laparotomía, la técnica de cierre es de suma importancia para evitar el desarrollo de complicaciones de la herida. La mejor técnica de cierre abdominal debe ser rápida, fácil y reproducible, mientras previene complicaciones tanto precoces como tardías. Dentro de las primeras, se encuentra la dehiscencia de la herida con una incidencia de hasta 6% y una tasa de mortalidad asociada de hasta 35%.¹⁻²

La dehiscencia generalmente ocurre dentro de los primeros 10 días después del cierre de la herida, momento en que su integridad es totalmente dependiente de la sutura y de la capacidad de retención de la misma por los tejidos. Por este motivo, en ausencia de enfermedades que afecten específicamente los músculos de la pared abdominal y de trastornos cicatriciales, la causa más común de dehiscencia de la pared abdominal se debe a la incapacidad del método de cierre empleado para contener los efectos de la presión intraabdominal postoperatoria y los movimientos propios de la pared abdominal.³

Durante la primera semana postoperatoria, la fuerza tensil de la herida es menor que la del tejido nativo, por lo que la seguridad de la herida depende únicamente del cierre con sutura. La relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida es crucial; se ha visto en estudios experimentales, que la fuerza de la herida suturada aumenta entre mayor sea esta relación.⁴

Es por ello que expertos se han dedicado a estudiar la comparación de diferentes técnicas de cierre, observando que una técnica de sutura continua produce una herida más fuerte que una técnica interrumpida, además de conseguir una distribución uniforme de tensión a lo largo de la longitud de la incisión. También se ha demostrado experimentalmente que la resistencia al estallido de una herida es significativamente mayor cuando se utiliza un cierre continuo³.

La única desventaja teórica del cierre continuo es que la seguridad de la herida depende de una sola hebra de material de sutura y un número limitado de nudos. Debido a que algunos de los ensayos no han mostrado ninguna diferencia en las tasas de complicaciones entre los dos métodos, se ha llegado a creer en la superioridad del cierre continuo. Sin embargo, una revisión a profundidad de la literatura demostró una ventaja del cierre interrumpido en la reducción del riesgo de dehiscencia hasta del 50% en comparación con el cierre continuo de la herida.⁵⁻⁶

Para el cierre interrumpido, existen diversos tipos de puntos, dentro de los que se encuentran el punto simple, el punto en X y el punto en U, los cuales buscan un cierre óptimo de la herida, tomando en cuenta que hay que evitar la tensión de la misma, así como la eversión de sus bordes.

También se cuenta con la técnica de Smead-Jones para el cierre de la pared abdominal, la cual consiste en realizar puntos en figura de 8; en un estudio realizado por Sivam et al, compararon los resultados obtenidos al realizar cierres en masa, por planos, con sutura simple y con la técnica de Smead-Jones y observaron que existe una menor tasa de dehiscencia con esta técnica, sin embargo cuenta con la desventaja de representar un gran consumo de sutura y un mayor gasto de tiempo para su ejecución por tratarse de una sutura interrumpida y con puntos redundantes.⁷⁻⁸

Con respecto a los estudios sobre la resistencia de las suturas, estos han sido relativamente limitados en la literatura en los últimos años. Distintos tipos tanto de sutura como de puntos se utilizan diariamente en los procedimientos quirúrgicos y se debe considerar que cada uno de ellos posee diferentes propiedades mecánicas. De igual forma, cada una de las técnicas de sutura cuenta con propiedades de tracción que juegan un papel importante durante el cierre de la herida, por lo que es esencial conocer la resistencia a la tracción de estas suturas.⁹

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el cirujano posterior a una laparotomía es la dehiscencia de la herida, la cual se ve influenciada por el tipo de punto de sutura empleado, siendo ideal aquel método que proporcione la mayor resistencia a la tensión y la mayor rigidez suficiente para permitir mantener los tejidos afrontados.

JUSTIFICACIÓN

El uso específico de un tipo de sutura y punto en el cierre de la pared abdominal influye de manera considerable en el riesgo de algún tipo de complicación posterior como lo es la dehiscencia de la herida, por lo cual es importante evaluar las propiedades de resistencia a la tensión y rigidez de diferentes puntos de sutura sometidas a un grado de presión máximo y así concluir cuál de estas es la mejor técnica para el cierre de pared abdominal.

HIPÓTESIS

Existen diferencias en la resistencia a la tensión y la rigidez de cada tipo de punto de cierre de la pared abdominal.

OBJETIVOS

General:

Evaluar las diferencias de las propiedades mecánicas entre cada punto.

Específicos:

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos simples.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en cruz.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos en U.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo anclado.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez de los puntos de Smead Jones.

Establecer la resistencia a la tensión y la rigidez del surjete continuo en U.

METODOLOGÍA: DISEÑO GENERAL.

A) Diseño del estudio: Experimental

B) Descripción

Para este estudio se utilizarán 35 ratas hembra, tipo Wistar de entre 350 y 450 gramos de peso. Se integrarán en forma aleatoria 7 grupos de estudio. Los animales serán proporcionados por el bioterio del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Todos los animales del protocolo deberán ser aprobados de acuerdo al reglamento de Investigación Biomédica descrita en el Código Sanitario Mexicano y la NOM correspondiente al reglamento de uso de animales de laboratorio del Comité de Investigación local, así como la "Guide for the care and use of laboratory animals of the National Institutes of Health".

Todas las ratas serán anestesiadas con la misma técnica. Se utilizará pentobarbital sódico intraperitoneal a una dosis de inducción anestésica de 6 mg / 100 gramos de peso corporal y posteriormente se administrará como dosis de mantenimiento de 3 a 6 mg cada una o dos horas según sea necesario. Una vez anestesiadas, serán colocadas, extendidas y fijadas en la tabla quirúrgica, donde se les realizará tricotomía de toda la pared abdominal.

Técnica quirúrgica

Se seleccionarán 7 subgrupos: ABCDEFG. Posterior a una adecuada asepsia y antisepsia con clorhexidina, se realizará una laparotomía media en dirección cefalo-caudal desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis hasta exponer las vísceras en cada uno de los grupos de estudio. Posteriormente, se identificará la vejiga y se puncionará la pared lateral del abdomen con un punzocat de 23 G y 19 mm introduciéndolo en la vejiga. Se fijará el catéter en su parte proximal y distal a la vejiga y a la pared abdominal respectivamente con una sutura de polipropileno 6/0. Este punto se comunicará en forma continua en 4 sitios, se deberá introducir la aguja en forma secuencial en cada uno de estos a manera de una jaqueta, conformando un rombo por debajo de la vejiga y en torno del catéter. A continuación, se aspirará totalmente la orina con una jeringa de insulina. En el catéter se administrarán 2 ml de solución salina isotónica al 0.9 % asegurando de esta manera la inexistencia de fuga de líquido. Una vez que se verifique que no exista fuga de líquido, se dejará 1 ml de solución en la vejiga. Posteriormente, el catéter será conectado a un transductor de presión.

Enseguida se procederá a colocar un balón de látex de manera simétrica sobre las vísceras abdominales de manera que la boquilla del globo se encuentre en la región caudal de la rata, se fijará con la técnica descrita anteriormente y se conectará a una bolsa de 500 ml de solución salina isotónica al 0.9% controlada por medio de una bomba de infusión.

A continuación, se aproximarán los músculos con una sutura de polipropileno 3/0. La distancia entre un punto y otro será de 1 cm, la misma distancia se tomará entre el punto y el borde de la incisión, la sutura se atará con un nudo cuadrado de cuatro tiros. Los cabos se cortaran a 0.5mm. y se medirá la longitud de la incisión.

Cada subgrupo será sometido a diferentes tipos de punto, respectivamente:

- A (n=5) punto Simple
- B (n=5) punto Surjete Continuo
- C (n=5) punto en Cruz
- D (n=5) puntos en U
- E (n=5) punto Surjete Anclado
- F (n=5) punto Smead Jones
- G (n=5) punto Surjete Continuo en U

Posteriormente, se colocarán 2 puntos transmurales a la mitad de la línea media de forma bilateral, se anudarán y fijarán a un dinamómetro en cada lado. Se infundirá solución salina al 0.9% a través de la boquilla del globo, de manera constante por medio de una bomba de infusión (Medima Pz. 020539214), la cual será programada a su máxima velocidad de flujo, incrementando de esta forma la presión intraabdominal. La presión en el globo se registrará mediante un transductor de presión (Datex Ohmeda- No. Compact S/5 Se-6190251. No. IB: MOPA-IB-068), el cual previamente será calibrado a medio ambiente. Se obtendrá la presión requerida para conseguir la ruptura de cada modelo.

Finalmente los animales serán sacrificados con una sobredosis de pentobarbital sódico. Todos los animales serán manejados de acuerdo con las normas para uso de los animales de laboratorio en México. Esto incluye colocar el cadáver de las ratas dentro de bolsas de polietileno amarillas, mismas que serán trasladadas al bioterio en donde serán conservadas en refrigeración. Posteriormente, la empresa contratada por el Instituto será la encargada de llevarlas fuera del mismo para su manejo posterior. Todo esto siguiendo lo establecido por las normas:

Se registrarán los siguientes datos: tensión máxima requerida para la ruptura expresada en Newtons y medida por el dinamómetro; presión máxima expresada en mmHg y registrada por el transductor; rigidez del punto expresada en N/cm calculada mediante el cociente de la tensión máxima sobre la distancia horizontal del punto entre un borde de la incisión al otro, y la resistencia a la tensión expresada en N/cm², calculada por el cociente de la tensión máxima entre el área comprendida por la longitud de la incisión y la distancia horizontal de los puntos entre los bordes de la herida. Estas variables se analizarán con el programa SPSS 23, realizando una prueba no paramétrica de de Kolmogorov-Smirnov.

C) Tamaño de la muestra:

En ausencia de información disponible en la literatura, se estudiarán 35 ratas en total, de manera que, si la distribución no fuera normal, se pueda ampliar el tamaño de la muestra hasta que la distribución sea normal o hasta llegar a un límite de 30 ratas por grupo. Por el contrario, si al llegar a 35 ratas (5 ratas por grupo) la distribución fuera normal, se podrá detener el estudio experimental.

El análisis de la varianza se realizará mediante la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Toda vez que se establezca el grado de normalidad de la distribución de la muestra, los valores de resistencia a la tensión y rigidez entre los diferentes tipos de puntos de cierre de la pared abdominal se analizarán mediante la prueba t de Student para variables no dependientes.

D) Mecanismo de asignación del tratamiento

Abierto

E) Grupos de tratamiento y duración del seguimiento individual

No habrá seguimiento postoperatorio

F) Criterios de selección

a) Criterios de inclusión:

Se incluirán ratas hembras vivas de 350 a 400 gramos.

b) Criterios de exclusión:

Ratas machos

c) Criterios de eliminación:

Embarazo

G) Variables

Las variables determinadas para el análisis de los resultados en este estudio serán:

- a) La tensión obtenida mediante tracción con el dinamómetro expresada en Newtons.
- b) La resistencia a la tensión expresada en Newtons/ cm²
- c) La rigidez expresada en Newtons/ cm

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizará el programa estadístico SPSS versión 22 con el cual se calculará la media aritmética, mediana, la desviación típica de las variables cuantitativas, así como el cálculo de la varianza con la prueba Kolmogorov-Smirnov, y las diferencias entre las medias de los grupos mediante t de Student para variables no dependientes, aceptando un nivel de significación estadística de $p < 0.05$.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ceydeli A, Rucinski J, Wise L. Finding the Best Abdominal Closure: An Evidence-based Review of the Literature. Current Surgery Vol 62. Num 2. March-April 2005. 220:225
2. Richards PC, Balch CM, Aldrete JS. Abdominal Wound Closure. A Randomized Prospective Study of 571 Patients Comparing Continuous vs. interrupted Suture Techniques. Ann. Surg. February 1983. Vol 197. Num 2: 238-43.

3. Israelsson, L., Millbourn, D., 2012. Closing midline abdominal incisions. *Langenbeck's Arch. Surg.* 397 (8), 1201–1207.
4. Mizell JS. Principles of abdominal wall closure. Uptodate. October 2015.
5. Varshney S, Manek P, Johnson CD. Six-fold suture:wound length ratio for abdominal closure. *Ann R Coll Surg Engl* 1999, 81: 333-336.
6. Seiler CM, Bruckner T, Diener MK, Pappan A, Golcher H, Seidlmayer C, Franck A, Kieser M, Buchler MW, Knaebel HP (2009) Interrupted or continuous slowly absorbable sutures for closure of primary elective midline abdominal incisions: a multicenter randomized trial (INSECT: ISRCTN24023541). *Ann Surg* 249 (4):576–582
7. Kim JC, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures *J Mater Sci Mater Med.* 2007 Dec; 18(12):2363-9
8. Bellón-Caneiro JM. El cierre de laparotomía en la línea alba. *Cir Esp.* 2005;77(3):114-23.
9. Förstemann, T., Trzewik, J., Holste, J., Batke, B., Konerding, M., Wolloscheck, T., Hartung, C., 2011. Forces and deformations of 10 journal of the mechanical behavior of biomedical materials 37 (2014) 1–11 the abdominal wall. a mechanical and geometrical approach to the linea alba. *J. Biomech.* 44 (4), 600–606.
10. Rodríguez RG, Cruz ZA, Oña OF, García AR, et al. Separación de componentes química (toxina botulínica tipo A) en la reparación de hernia ventral planeada: un modelo murino. *Revista Hispanoamericana de Hernia.* October-December 2015. Vol. 3(4): 139-146.
11. R. Simón-Allué, P. Pérez-López, S. Sotomayor, E. Peña, G. Pascual, et al. Short- and long-term biomechanical and morphological study of new suture types in abdominal wall closure. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials* 37 (2014) 1–11.
12. Jason M. Souza, M.D. Zari P. Dumanian Anandev N. Gurjala, M.D., M.S Gregory A. Dumanian, M.D. In Vivo Evaluation of a Novel Mesh Suture Design for Abdominal Wall Closure. *Plastic and Reconstructive Surgery.* Volume 135, Number 2, February 2015.
13. Rodeheaver GT, Nesbit WS, Edlich RF. Novafil. A Dynamic Suture for Wound Closure. *Ann Surg* 1986; 204: 193-199.

- A) SE TESTA NOMBRE DE PERSONAS FÍSICAS QUE NO SE TIENE LA CERTEZA DE SER SERVIDORES PÚBLICOS TODA VEZ QUE SE TRATA DE DATOS PERSONALES DE ACUERDO AL ARTÍCULO 113 FRACCIÓN I DE LA L.F.T.I.P.**
- B) SE TESTA FIRMA DE PERSONAS FÍSICAS QUE NO SE TIENE LA CERTEZA DE SER SERVIDORES PÚBLICOS TODA VEZ QUE SE TRATA DE DATOS PERSONALES DE ACUERDO AL ARTÍCULO 113 FRACCIÓN I DE LA L.F.T.I.P.**
- C) SE TESTA CORREO ELECTRÓNICO DE PERSONAS FÍSICAS QUE NO SE TIENE LA CERTEZA DE SER SERVIDORES PÚBLICOS TODA VEZ QUE SE TRATA DE DATOS PERSONALES DE ACUERDO AL ARTÍCULO 113 FRACCIÓN I DE LA L.F.T.I.P.**