



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

Evaluación del proceso de enseñanza del cierre de pared abdominal en los residentes de cirugía general y ginecología con el uso de un modelo teórico-práctico estandarizado

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:

**DRA. MARÍA FERNANDA
PARADA PÉREZ**

TUTORES

DR. ENRIQUE RICARDO JEAN SILVER

PROFESOR TITULAR

DR. CESAR DECANINI TERAN

PROFESORES ADJUNTOS

**DR. MARTIN VEGA DE JESUS
DR. RAÚL ALVARADO BACHMANN
DR. FERNANDO QUIJANO**

CIUDAD DE MÉXICO, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

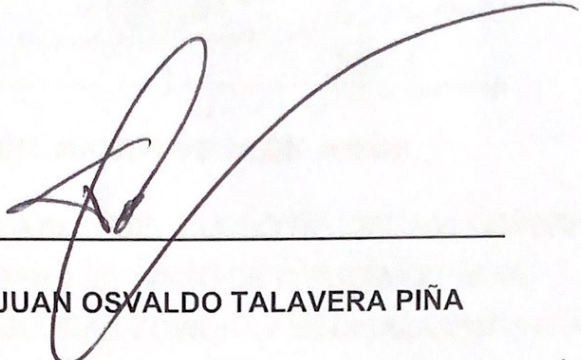


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

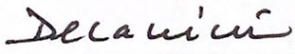
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



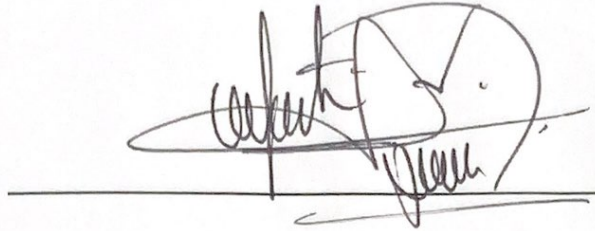
DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. CÉSAR ÓSCAR DECANINI TERÁN

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
DIRECTOR MÉDICO DE LA LÍNEA DE SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

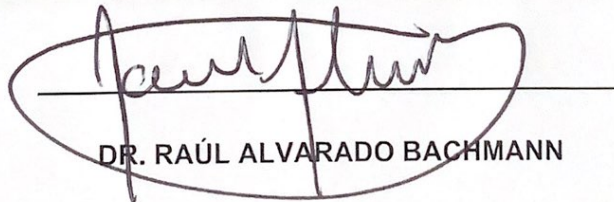


DR. MARTÍN VEGA DE JESÚS

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
ADSCRITO DEL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

DR. FERNANDO QUIJANO ORVAÑANOS

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
ADSCRITO DEL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.



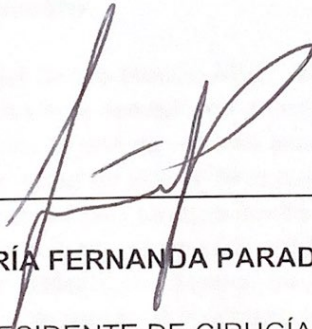
DR. RAÚL ALVARADO BACHMANN

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
ADSCRITO DEL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.



DR. ENRIQUE RICARDO JEAN SILVER

ASESOR DE TESIS
ADSCRITO DEL SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.



DRA. MARÍA FERNANDA PARADA PÉREZ
MÉDICO RESIDENTE DE CIRUGÍA GENERAL
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

AGRADECIMIENTOS

Pareciera que fue ayer cuando estaba iniciando esta etapa de mi vida llamada residencia, cuatro años en los cuales me convertí en cirujana y crecí como persona. Me gusta pensar que cumplí mi objetivo, convertirme en la mejor versión posible de mi. Esto jamás hubiera sido posible sin una gran cantidad de personas que me apoyaron, y que jamás podría terminar de enumerar. Le dedico esta tesis a las siguientes personas, cuyo aporte considero piedra angular en mi formación:

A mi mamá, que siempre ha sido un modelo a seguir. Todos los días agradezco el esfuerzo que ha hecho para que yo esté aquí. Su apoyo en los buenos y malos momentos ha sido un impulso constante. Gracias por ser la mejor madre, y sobre todas las cosas, gracias por siempre creer en mi. A mi hermano, que siempre tuvo la paciencia de escuchar mis anécdotas hospitalarias, y que ante los malos momentos nunca faltó un buen consejo seguido de buenos momentos que me hacían olvidar el motivo por el cual estaba estresada. Ambos son el mejor motor que tengo en la vida.

A todos y cada uno de los compañeros de residencia que he tenido el gusto de conocer. La cantidad de tiempo que pasé con ustedes hicieron que se volvieran amigos y no solo compañeros de trabajo. Sin importar la cantidad de trabajo o las horas de desvelo, el estar en el hospital siempre fue una gran experiencia porque ustedes estaban ahí. Gracias eternas siempre por las palabras de apoyo, por sus preocupaciones, por su esfuerzo, por la diversión extrahospitalaria y por su amistad. Estoy segura que todos serán grandes cirujanos y espero estar ahí con ustedes para verlo suceder.

A cada cirujano que forma parte del Centro Médico ABC. Me llevo conmigo muchas cosas de ustedes, no solo en el ámbito profesional, también en el personal. Gracias por su tiempo, por sus consejos y por su confianza. Cada uno de ustedes está contribuyendo a formar nuevos cirujanos, espero algún día ser la mitad de buena de lo que ustedes son. Quiero hacer una mención especial de aquellos cirujanos que siempre tendré en mi corazón como un ejemplo a seguir. Por orden alfabético, ya que sería imposible enlistarlos de otra manera: Bargalló, Cravioto, Castañeda, Erazo, Hernández Peña, Molina, Navarro, Orozco, Ortiz de la Peña y Vidal. Gracias por confiarme a sus pacientes en quirófano, por su paciencia y su tiempo, por su preocupación genuina por mi crecimiento personal y profesional, pero sobre todas las cosas, gracias por creer en mí.

Al Dr. Decanini, Dr. Vega de Jesús, Dr. Obregón, Dr. Edgar González, Dr. González Acosta, Dr. Alvarado, Dr. Quijano y Dr. Spaventa. Fue un honor trabajar con ustedes a lo largo de este año. Gracias por su apoyo, por sus palabras de aliento, por su dedicación y preocupación por el programa y los residentes. Siempre reconoceré la gran labor y responsabilidad que conlleva el formar cirujanos de excelencia. Desde mi perspectiva, cada minuto dedicado ha valido y valdrá la pena. Me llevo grandes ejemplos a seguir de cada uno de ustedes.

A Jean, a quien elegí como asesor de tesis por lo que representa para mí. Desde el primer día me retaste a ser mejor. Gracias por tu apoyo constante, por tus palabras de aliento, por tus enseñanzas, por compartirme tus conocimientos y tu tiempo. Gracias por ser un excelente cirujano y persona, ha sido un gusto para mi coincidir contigo. Me enorgullece poder afirmar que no solo eres mentor, sino también un gran amigo.

A todos los que hicieron posible la elaboración de esta tesis: a la Práctica Médica Grupal (en específico, al Dr. Garmilla) por el apoyo al proyecto. Al Dr. Ruiz Speare y el departamento de simuladores, quienes me brindaron a su vez su ayuda incondicional. A Antonio, por la paciencia y apoyo con el arte de la estadística. Y a todos los residentes que sin dudarlo me ofrecieron su tiempo y apoyo; la intención principal de mi tesis fue el fomentar la enseñanza y ser participe en su crecimiento profesional, espero que el objetivo se haya cumplido.

En resumen. Gracias a cada persona con la que he tenido el gusto de cruzarme en el camino a lo largo de estos cuatro años. Mi versión final de esta etapa está construida con una pequeña parte de cada uno de ustedes. Hicieron de esta etapa algo memorable que no cambiaría por nada. Espero que nos volvamos a encontrar pronto en el camino.

RESUMEN

La laparotomía es uno de los abordajes quirúrgicos más frecuentes. Esta puede presentar complicaciones postquirúrgicas como la dehiscencia (4%), infección de sitio quirúrgico (ISQ) (10-15%) y la hernia incisional (12.8-69%). Éstas generan incrementos en morbilidad postquirúrgica y en costos asociados cuidados de la salud, así como una disminución en la calidad de vida. El factor modificable más importante en su prevención es la técnica quirúrgica. Los principios actuales recomendados son: relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida (SL-to-WL ratio) >4 , el uso de la técnica de puntos cortos (3-5 mm de distancia entre el punto y el borde de la herida y 4-5 mm de intervalo de distancia entre cada punto), el uso de sutura lentamente absorbible/no absorbible en monofilamento, uso de nudos autobloqueantes, y el uso de puntos continuos tomando únicamente aponeurosis para el cierre. Al apegarse a estos principios, la incidencia de hernia incisional disminuye de 18% a 5.6%, la ISQ de 10.2% a 5.2% y la dehiscencia a 1%, requiriendo un incremento de la fuerza tensil en un 47% para producir dehiscencia de la herida.^{4,6,15} A pesar de conocer la relevancia y la descripción de la técnica recomendada para reducir la tasa de complicaciones, se le dedica poca atención a la hora de su realización, existe una falta de apego por parte de los cirujanos para realizarla y escasas publicaciones enfocadas a su enseñanza.

Con el objetivo de evaluar el conocimiento teórico basal del cierre de pared abdominal y sus complicaciones, así como la técnica quirúrgica basal, se creó un modelo teórico-práctico de cierre de pared abdominal con los principios teóricos recomendados por la última evidencia disponible y se llevó a cabo un ensayo clínico prospectivo y experimental. Con la creación de un modelo de simulación de pared abdominal estandarizado, se evaluó a su vez el proceso de enseñanza práctica de los residentes de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC. Se tomaron como criterios de éxito para catalogarlo como un adecuado cierre el realizar una técnica de puntos cortos (intervalo entre puntos de sutura colocados entre 3-5 mm, distancia entre el borde de la herida y el punto de sutura colocado entre 3-5 mm) y un SL-to-WL ratio igual o mayor a 4. Se solicitó repetir la sesión práctica en caso de no cumplir con los puntos previamente descritos. Como objetivos se determinó el conocimiento teórico-práctico basal, el número promedio de repeticiones necesarias para el aprendizaje de la técnica quirúrgica e identificar diferencias en el proceso de aprendizaje entre años y especialidades, con la hipótesis de que la implementación de un modelo educativo teórico-práctico brindará información fundamental acerca del proceso de aprendizaje, y logrará una adecuada técnica quirúrgica de cierre de pared abdominal.

Participaron en el estudio 25 residentes. Se evidenció una falta de conocimiento teórico y práctico basal, ningún residente sabía cómo calcular el SL-to-WL ratio y 8% respondió cual era el SL-to-WL correcto. La calificación mediana del cuestionario fue de 54. Ningún residente cumplió con los criterios de éxito establecidos en su intento práctico basal. Posterior a la sesión informativa, 36% lo lograron en el primer intento, 40% en el segundo, 32% en el tercero y 8% en el cuarto. Todas las mediciones tendieron a la mejoría y la cantidad de errores disminuyó de manera progresiva hasta el tercer intento ($p < 0.001$). No se encontraron diferencias significativas entre ninguna de las mediciones al compararlas entre los residentes de distintos años. Se evidenció una disociación teórico-práctica, ya que las calificaciones del cuestionario teórico no correlacionaron con ninguna métrica de éxito en el ejercicio práctico.

Se mostró la viabilidad para enseñar la técnica adecuada para el cierre de la pared abdominal a un grupo de residentes con una sesión teórico-práctica estandarizada. Se evidenció la existencia de un desconocimiento generalizado sobre la técnica óptima de cierre de pared abdominal en nuestro centro. Una posible explicación de esto es que el 84% reportaron que la técnica de puntos cortos no es utilizada por los médicos tratantes en el hospital y que por lo tanto no es una técnica que se les transmite durante su formación en el mismo. Debido a la existencia de la disociación teórico-práctica en el tema, la aplicación de talleres prácticos debe de ser una parte vital del proceso de aprendizaje de esta técnica.

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	10
Marco teórico	11
Planteamiento del problema	19
Pregunta de investigación	23
Justificación	23
Objetivos	
Objetivo principal	23
Objetivos secundarios	23
Hipótesis	24
Materiales y métodos	
Diseño de estudio	24
Tamaño de muestra	24
Población de estudio	24
Criterios de selección	25
Variables de estudio	25
Asignación aleatoria de grupos y cegamiento	26
Estrategia de estudio	26
Recolección de datos	
Consentimiento informado.....	27
Procedimientos	27
Manual de procedimientos	28
Variables de posible confusión	28
Error de medición	28
Análisis estadístico	28
Aspectos éticos	29
Factibilidad del estudio	30
Conflicto de intereses	30
Resultados	30
Discusión	37
Conclusiones	40
Referencias	41
Anexos	43

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Técnica de puntos cortos vs puntos largos para alcanzar un SL-to-WL ratio >4..	14
Imagen 2. Nudos autobloqueantes	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases de cicatrización de la aponeurosis	12
Tabla 2. Fórmula para calcular el SL-to-WL ratio.....	12
Tabla 3. Variables de estudio	25
Tabla 4. Resultados de sesión práctica por número de intento.....	32

Tabla 5. Sesión práctica comparando por año de residencia.....	34
Tabla 6. Sesión práctica comparando por especialidad.....	35
Tabla 7. Respuestas a porción de antecedentes del cuestionario.....	36
Tabla 8. Respuestas a porción de preguntas teóricas del cuestionario.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios de éxito desglosados y totales cumplidos por número de intento	30
Figura 2. Porcentaje de puntos por distancia entre puntos por intento.....	31
Figura 3. Número de errores por intento	32
Figura 4. Tiempo tomado para completar ejercicio por intento	33
Figura 5. Número de puntos utilizados con SL-to-WL ratio adecuado y erróneo.....	33
Figura 6. Porcentaje de éxito por año de residencia	34
Figura 7. Porcentaje de éxito por especialidad	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Descripción del simulador estandarizado para el cierre de pared abdominal	43
Anexo 2. Variables a obtener en el modelo práctico.....	43
Anexo 3. Cuestionario.....	44
Anexo 4. Estandarización de la técnica quirúrgica.....	44
Anexo 5. Manual de procedimientos.....	45

ABREVIATURAS

ISQ = Infección de sitio quirúrgico
EHS = European Hernia Society
SL-to-WL ratio = Ratio de longitud de sutura y longitud de herida
AHS = Americas Hernia Society
IHC = International Hernia Center

I. INTRODUCCIÓN

En la evolución de las técnicas quirúrgicas existe una tendencia a realizar procedimientos mediante mínima invasión; aún así, la laparotomía continúa presente como un abordaje frecuente en procedimientos electivos y de urgencia. Existen distintas incisiones para acceder a la cavidad abdominal mediante laparotomía (transversa, oblicua, paramedia), y dentro de éstas, la incisión en la línea media es la más utilizada en cirugía abdominal.¹ Representa un acceso rápido, el cual puede extenderse en caso de ser requerido, y que conlleva un mínimo daño a músculos, nervios y vasos de la pared.¹⁻⁴

La línea alba es la porción anatómica más vulnerable y menos vascularizada de toda la pared abdominal.¹ Por este motivo se han identificado complicaciones postquirúrgicas relacionadas, como lo son la dehiscencia, infección de sitio quirúrgico (ISQ) y el desarrollo de hernia incisional.²⁻⁴

La dehiscencia se define como aquella disrupción total de la aponeurosis previamente suturada, generando una evisceración que, en la mayoría de los casos, requerirá una reintervención de urgencia. Aunque se considera una prevalencia <1% como una cifra aceptable, se siguen reportando prevalencias de hasta el 4%. Se asocia a un incremento en la incidencia de hernias incisionales, en la morbilidad y en la mortalidad, la cual puede llegar a alcanzar hasta un 35%.^{2,3}

La ISQ es definida como la presencia de descarga purulenta de la herida, independientemente del reporte bacteriológico de cultivos. Se considera como un factor de riesgo para el desarrollo de dehiscencia y hernias incisionales. Se ha reportado una incidencia de hasta 10-15% posterior a una cirugía mayor con incisión en línea media.³⁻⁴

Se define a una hernia incisional como un defecto en la pared abdominal identificado por exploración y/o imagen, el cual se encuentra en contigüidad a una incisión previa.^{3,4} Representa una de las complicaciones más frecuentes de las incisiones en pared abdominal, con una incidencia reportada de 12.8% hasta 69% en pacientes de alto riesgo.¹

Cualquier complicación asociada al cierre de pared abdominal conlleva una reducción en la calidad de vida del paciente (tanto en funcionalidad como en estética), además de un incremento en los costos al sistema de salud.²⁻⁵

Existen factores de riesgo no modificables (edad del paciente, sobrepeso, contaminación de herida, uso de esteroides, entre otros) y modificables que influyen en la presentación de estas complicaciones. Dentro de los factores modificables, se han descrito a la elección del material

de sutura, la calidad de la técnica quirúrgica y el método de cierre de pared como factores determinantes para reducir el riesgo de desarrollar complicaciones. Al tratarse de factores que el cirujano puede controlar, el seguir la mejor práctica descrita es fundamental.¹⁻³

Considerando que en Estados Unidos se practican de 4 a 5 millones de laparotomías anualmente y que, de éstas, 400 a 500 mil pacientes desarrollarán una hernia incisional, el optimizar la técnica de cierre de pared basándose en la técnica ideal ya descrita cobra vital importancia para mejorar la atención del paciente, prevenir complicaciones postoperatorias, disminuir el número de reintervenciones quirúrgicas y reducir costos a los servicios de salud.^{1-3,6,7}

A pesar de conocer la relevancia del cierre de pared abdominal y la descripción de la técnica recomendada para reducir la tasa de complicaciones, es una parte del procedimiento quirúrgico al cual se le dedica poca atención a la hora de su realización. Representa una de las habilidades básicas requeridas dentro de la formación de los cirujanos, y existen pocas publicaciones respecto a la enseñanza y diseminación de la técnica quirúrgica ideal en los programas de entrenamiento.⁷

Nuestra mentalidad y esfuerzos deberían de encontrarse enfocados en la enseñanza y prevención. Esta idea es plasmada por la Sociedad Europea de Hernia (EHS), quienes decidieron promover la prevención con la siguiente declaración: *“Maybe we should first learn and teach how to prevent incisional hernias, rather than how to treat them?”*.¹

II. MARCO TEÓRICO

El cuestionamiento y búsqueda de la mejor técnica quirúrgica para el cierre de la pared abdominal inició décadas antes de nuestra época actual, y ha requerido el esfuerzo de múltiples científicos y cirujanos a lo largo de los años para establecer la técnica relacionada a una menor tasa de complicaciones postoperatorias.

Para lograr un entendimiento profundo de los aspectos técnicos y prácticos, es relevante comprender el proceso de cicatrización de la aponeurosis. Aunque sigue los mismos principios básicos que cualquier otro tejido, las tres fases de cicatrización (**Tabla 1**) se desarrollan en una mayor cantidad de tiempo (hasta 12 meses). Posterior a una incisión, la aponeurosis nunca va a recobrar su fuerza inicial; se considera como una cicatrización adecuada si se recupera el 50% de su fuerza original a las 6 semanas.³ Para una adecuada cicatrización, los bordes de la aponeurosis deberán de encontrarse afrontados; posterior a la incisión y durante la fase inflamatoria, la aponeurosis carece de fuerza propia y la integridad de ésta dependerá por completo de la sutura y de la capacidad de los tejidos de mantener

dicha sutura. Posterior a este tiempo, el incremento en la fuerza será paulatino, requiriendo que la técnica y material sean adecuados para fomentar la cicatrización.³

Tabla 1. Fases de cicatrización de la aponeurosis.^{3,6,8}

Fase	Tiempo	Fuerza de la herida	Mecanismo
Inflamatoria	Incisión – 4 días	Carece de fuerza propia	Inflamación en una zona de hasta 15 mm del borde de la herida
Proliferación	3 semanas	15-20%	Inicia deposición de colágeno
Maduración	>12 meses	1 mes: 40-60% 2 meses: 60-80% 12 meses: 60-90%	Remodelación de fibras de colágeno tipo 3 a tipo 1

Se han estudiado cuatro principios fundamentales para un adecuado cierre de pared abdominal:

- Relación entre la longitud de la sutura (SL) y la longitud de la herida (WL) (SL-to-WL ratio, por sus siglas en inglés)
- Longitud de los puntos: puntos largos vs puntos cortos (técnica denominada “small bites”)
- Sutura ideal para el cierre de pared
- Capas involucradas en el cierre de pared (cierre en masa vs cierre en un plano)

Relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida (SL-to-WL ratio)

Jenkins estableció las bases en el avance y mejora del cierre de la pared abdominal desde 1976 al describir el concepto y establecer su relevancia.⁹ Se define como el resultado de la división entre la longitud de la sutura utilizada y la longitud de la herida a afrontar.^{2,3,10} Para su cálculo, se utiliza la siguiente fórmula: **(Tabla 2)**

Tabla 2. Fórmula para calcular el SL-to-WL ratio.²

Longitud de la sutura utilizada (A)
Longitud del remanente de sutura en el nudo de inicio (B)
Longitud del remanente de sutura en el nudo de final (C)
Longitud de la herida (D)
Fórmula: (A – (B + C)) / D

El cierre de una herida dependerá de la tensión del cierre, así como de la fuerza de la herida posterior al mismo. La causa más frecuente de dehiscencia se asocia a que la capacidad del tejido de mantener la sutura es excedida. Para evitarlo, la relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida es crucial. ^{2,3}

Se identificó desde 1976, y se ha comprobado posteriormente en múltiples estudios, que el SL-to-WL ratio debe de ser igual o mayor a 4, lo cual incrementa la fuerza de la herida. En caso de que sea menor, el riesgo de desarrollar una hernia incisional es cuatro veces mayor. ¹⁻³ Al ser uno de los factores modificables más relevantes dentro de la técnica quirúrgica del cierre, en algunos hospitales es utilizado como un control de calidad. ^{2,11}

En términos prácticos, se busca utilizar una longitud cuatro veces mayor de sutura a la longitud de la herida para obtener un ratio igual o mayor a 4 (para realizar el cierre de una herida de 20 cm, se deberán utilizar un mínimo de 80 cm de sutura para alcanzar un ratio de 4). El ratio obtenido dependerá de varios factores: número de puntos, tamaño de los mismos y de la tensión en la línea de sutura. ^{2,3}

Aunque el suturar una herida alcanzando un SL-to-WL ratio adecuado prolonga la cirugía por varios minutos, resulta una técnica costo-efectiva al reducir la tasa de hernias incisionales. ^{2,3}

Longitud de los puntos: puntos largos vs puntos cortos (técnica denominada “small bites”)

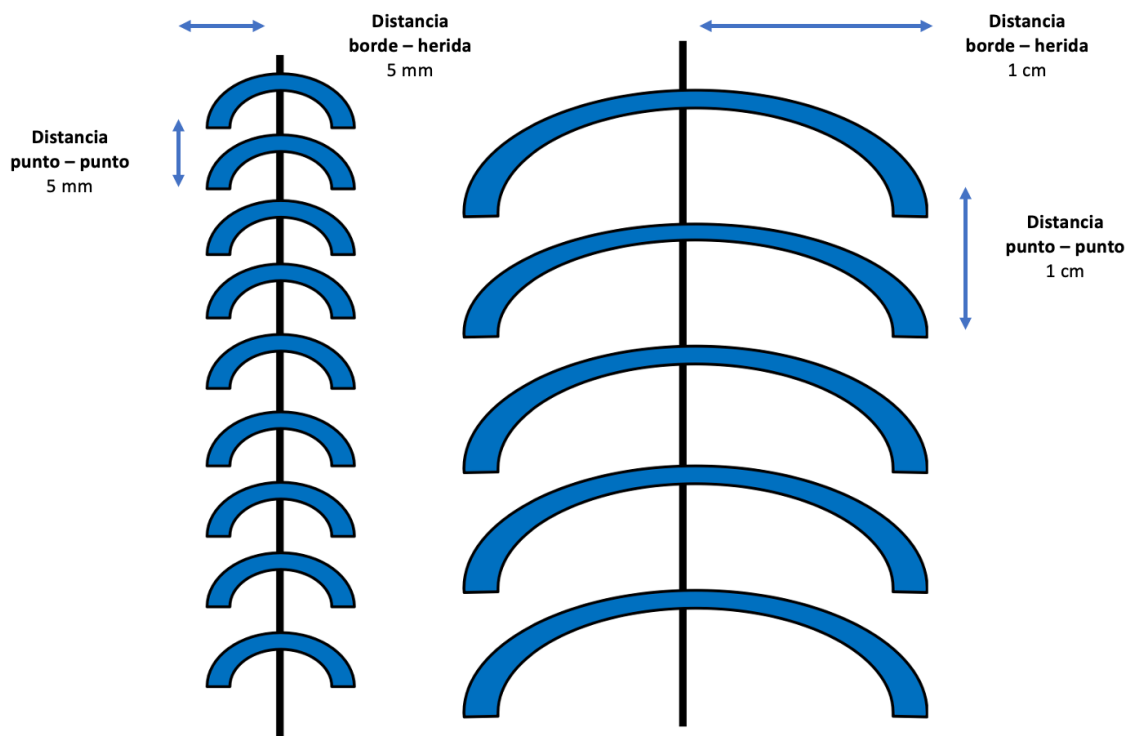
Aunque es un concepto conocido desde 1976, la técnica convencional utilizada para alcanzar un SL-to-WL ratio adecuado es el colocar puntos largos (a 1 cm del borde de la herida y con un intervalo entre puntos de 1 cm). ² Esta práctica se encontraba fundamentada únicamente en estudios experimentales. ⁴ Aunque Pollock, et al. ya se habían cuestionado el uso de puntos largos para el cierre de la pared abdominal ¹⁰ no fue sino hasta el 2001 cuando Cengiz, et al. demostraron mediante estudios experimentales que existe otra manera de alcanzar este ratio, colocando puntos cortos en intervalos más pequeños. Colocando puntos a 3-6 mm del borde de la herida se generaba una herida más fuerte a los 4 días (durante la fase de inflamación) en comparativa con los puntos colocados a 1 cm del borde. ^{2,12}.

En el 2009, Millbourne, et al. llevaron este estudio experimental a la práctica. ⁴ Realizaron un estudio clínico aleatorizado y prospectivo con 737 pacientes con el objetivo de comparar la incidencia de hernia incisional e ISQ entre la técnica convencional (1 cm de distancia del borde de la herida) y la técnica de puntos cortos (5-8 mm de distancia del borde de la herida). En un seguimiento de hasta 12 meses, se reportó el doble de riesgo de presentar ISQ (10.2% vs 5.2%), así como tres veces más riesgo de desarrollar una hernia incisional con la técnica

convencional (18% vs 5.6%). En el análisis multivariado del estudio, el utilizar puntos largos fue un factor de riesgo independiente para desarrollar ISQ, y a su vez, la ISQ, uso de puntos largos y un ratio <4 fueron factores de riesgo independientes para desarrollar una hernia incisional. ⁴ Gracias a este estudio se confirmó que la técnica de sutura tiene un efecto directo sobre el riesgo de desarrollar ISQ y hernia incisional, y se realizó la recomendación de colocar puntos cortos para alcanzar un ratio >4 , incrementando el tiempo de cierre en 4 minutos (14 minutos vs 18 minutos con puntos cortos). Por último, el ratio alcanzado en la técnica de puntos cortos fue de 5.7, con lo cual se infirió que el incrementar el ratio muy por encima de 4 no conllevaba un incremento en la tasa de complicaciones. ²⁻⁴

Bajo el mismo principio, Issraelson, et al., además de fomentar los puntos cortos desde el borde de la herida, realizaron a su vez la recomendación de realizar la misma técnica respecto a la distancia entre los puntos colocados, con un intervalo de 4-5 mm entre ellos. ^{13,14} Harlaar, et al. demostraron en un modelo experimental con pared abdominal porcina que el colocar puntos con un intervalo de 5 mm entre ellos y con una distancia del borde de la herida al punto de 5 mm disminuía la tasa de dehiscencia en comparativa con los puntos largos (1 cm en ambas distancias) (73.6% vs 36.8%, $P = 0.049$), requiriendo un incremento de la fuerza tensil en un 47% en la técnica de puntos cortos para producir dehiscencia. ¹⁵

Imagen 1. Técnica de puntos cortos vs puntos largos para alcanzar un SL-to-WL ratio >4 . ³



Sutura ideal para el cierre de pared abdominal y tipo de punto a realizar

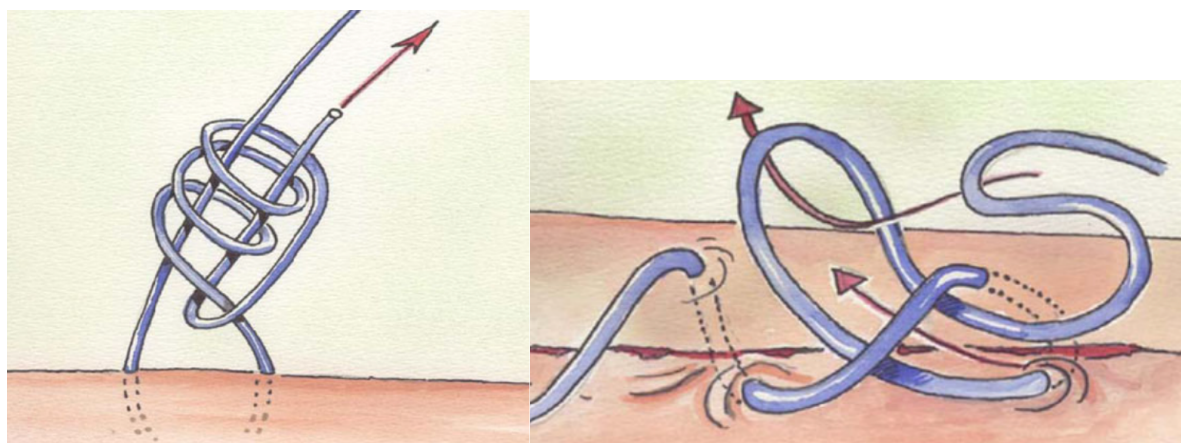
El material de sutura utilizado para el cierre de la pared abdominal deberá de contribuir a mantener la fuerza de la herida por el tiempo necesario para permitir una adecuada cicatrización. En el caso de la aponeurosis, se requiere una sutura que proporcione esta fuerza por un mínimo de 6 semanas (tiempo estimado en el cual recupera el 50% de su fuerza original).^{2,3}

Dentro de los materiales de sutura disponibles en la actualidad, se cuentan con suturas absorbibles (definidas como aquellas que perderán su fuerza tensil a lo largo del tiempo posterior a que el cuerpo desintegre el material) y no absorbibles (permanentes). Las suturas absorbibles se pueden subdividir en aquellas rápidamente absorbibles (aquellas que pierden la fuerza tensil dentro de los primeros 30 días) y las lentamente absorbibles (pierden la fuerza tensil después de 30 días).⁵

El material de sutura ideal fue estudiado y comparado por Sajid, et al., determinando que existe una menor tasa de hernias incisionales utilizando sutura no absorbible en comparativa con suturas rápidamente absorbibles.^{1,16} Posteriormente, van't Riet, et al. concluyeron con su estudio que no existe diferencia entre utilizar una sutura de lenta absorción o una sutura no absorbible respecto a la tasa de aparición de hernias incisionales ($p = 0.75$), aunque las suturas no absorbibles se asociaron a mayor dolor postoperatorio ($p < 0.005$) y formación de sinus ($p 0.02$).^{1,8,17} Secundario a la metodología utilizada en los ensayos previamente descritos, la EHS recomienda el uso de una sutura lentamente absorbible (polidioxanona), aunque con evidencia débil.¹

Otro factor a considerar será el uso de suturas monofilamento o multifilamento. En la teoría, el uso de una sutura multifilamento incrementa el riesgo de ISQ al fomentar que las bacterias escapen de los fagocitos dentro de los filamentos de la sutura, aunque no existe una revisión sistemática que se enfoque en comprobar esta hipótesis.¹⁻³ También se ha relacionado el uso de monofilamento con una reducción en la tasa de hernias incisionales, aunque no ha sido el enfoque principal ni la única variable estudiada.⁶ Existe un inconveniente en utilizar monofilamento, conlleva mayor dificultad el realizar nudos seguros. El utilizar nudos convencionales reducen la fuerza de sutura hasta en un 40%, por lo cual se recomienda utilizar nudos autobloqueantes para sobreponerse a esta dificultad, los cuales disminuyen la fuerza en un 5-10%.^{2,3} Los nudos autobloqueantes son aquellos que, como su nombre lo define, se bloquean bajo carga y pueden deslizarse sin ella, los cuales pueden ser unidireccionales o bidireccionales. Se muestra un ejemplo en la imagen 2.

Imagen 2. Nudos autobloqueantes. ²



Un factor menos estudiado es el tipo de punto ideal (continuo vs interrumpido) para el cierre. Se ha descrito que una sutura continua produce una mayor fuerza en la herida en comparativa con los puntos interrumpidos. ^{2,3} Diener, et al. encontraron una tasa de hernia incisional significativamente menor al utilizar un punto continuo (OR 0.59, $p = 0.001$), por lo cual se recomienda actualmente el uso de punto continuo, con la ventaja de ser más rápido. ^{1,18}

Capas involucradas para el cierre de pared abdominal

Un factor menos demostrado con bases científicas es la cantidad de capas de la pared abdominal que deben de encontrarse involucradas en el punto de sutura. Se define el cierre en masa al punto que incluye todas las capas de la pared abdominal excepto la piel. Se define al cierre en un plano a aquel que involucra únicamente la aponeurosis. Las últimas guías de la EHS definen a este campo como un área de oportunidad, ya que los artículos disponibles no cuentan con definiciones establecidas, lo cual dificulta contar con evidencia aplicable. ¹

Se ha propuesto que el cierre en un plano es superior al cierre en masa. El involucrar músculo y tejido subcutáneo en el punto no provee de mayor fuerza, genera desgarro de los mismos con una consiguiente desvitalización de tejido (que pudiera asociarse a una mayor tasa de infección) además de una mayor separación de ambos bordes (que pudiera asociarse a una mayor tasa de hernia incisional o dehiscencia). ^{2,3,19} Aunque no ha sido el enfoque de ningún estudio hasta el momento, se ha fomentado el cierre en un solo plano con el uso de agujas pequeñas para tomar únicamente aponeurosis. ^{1-4,6,11}

Complicaciones, asociación con la técnica quirúrgica y recomendaciones actuales

Para comprender la relevancia de lo previamente descrito, se realizará una descripción de las tres complicaciones más frecuentes asociadas al cierre de pared abdominal (ISQ, dehiscencia

y hernia incisional), su relación con la técnica quirúrgica y las recomendaciones actuales a seguir.

La dehiscencia de la aponeurosis ocurre generalmente dentro de los primeros 10 días postoperatorios, cuando la integridad de la herida depende por completo de la sutura y la capacidad de los tejidos de mantenerla.^{2,3} La hernia incisional inicia su desarrollo durante el postoperatorio temprano, aunque en ocasiones será clínicamente identificable hasta 5 a 10 años después de la intervención. Además de asociarse con dolor e inconformidad, puede producirse un cuadro de encarcelación o estrangulamiento, lo que requeriría una intervención quirúrgica de urgencia con su morbilidad asociada.^{2,3,6} Es importante considerar también que la reparación de hernias incisionales aún cuenta con una alta tasa de recidivas, con una incidencia reportada de 30%, la cual puede llegar a alcanzar hasta un 50%.^{1,5,20}

Para la dehiscencia, se ha descrito como principal mecanismo de presentación el que la sutura corte los tejidos adyacentes.^{2,3} Para la hernia incisional, el principal mecanismo se basa en una separación temprana de los bordes aponeuróticos; si los bordes se separan más de 12 mm durante el primer mes postoperatorio, el paciente desarrollará una hernia incisional.² Para ambas complicaciones, la capacidad de la sutura para afrontar ambos bordes es de vital importancia. Además de utilizar sutura no absorbible / de lenta absorción para afrontar los bordes por el tiempo necesario, se deberán de utilizar puntos en un solo plano y cortos para evitar desgarros y una mala distribución de la tensión de la herida, lo cual fomentaría la aparición de dehiscencia o hernia incisional.^{2,3}

El grado inicial de contaminación bacteriana y la cantidad de tejido necrótico de la herida se correlacionan directamente con el riesgo de desarrollar una ISQ. Además del uso de monofilamento, existen dos factores modificables relevantes para reducir el riesgo de ISQ: la tensión de la herida y el realizar puntos cortos. Ambos se basan en el mismo principio: la tensión elevada e incluir una mayor cantidad de tejido representa una mayor probabilidad de generar tejido comprimido, desgarrado, desvitalizado y, posteriormente, necrótico.^{2,3,21} No se debe de olvidar que la ISQ es a su vez un factor de riesgo para desarrollar dehiscencia y hernias incisionales. Una ISQ puede retrasar y hasta revertir el proceso normal de cicatrización, y una infección severa puede desintegrar los tejidos y suturas.^{2,3} Se ha reportado que la hernia incisional es precedida por una ISQ en aproximadamente 40% de los casos.⁸

Las recomendaciones a seguir con su respectiva explicación fisiopatológica se describen a continuación:^{1-3,11,21}

- Uso de monofilamento: disminuye la tasa de ISQ.
- Sutura de absorción lenta o no absorbible: contribuye a mantener afrontada la aponeurosis por más de 6 semanas, tiempo necesario para una adecuada cicatrización y adquisición de fuerza de herida.
- Cierre en un plano: el tomar únicamente la aponeurosis disminuye la toma de tejidos innecesarios para el cierre de herida, con su consiguiente desvitalización e incremento en el riesgo de ISQ. A su vez, disminuye la separación de ambos bordes, con una reducción del riesgo de desarrollar hernia incisional.
- Uso de sutura 2/0 montada en aguja pequeña: favorece el cierre en un plano, con el punto tomando únicamente la aponeurosis. El uso de una sutura 2/0 fue lo suficientemente fuerte como para alcanzar una tasa de dehiscencia de 0 en 356 pacientes con incisiones en línea media.⁴
- Punto continuo con nudos autobloqueantes: mantiene una adecuada tensión a lo largo de la herida.
- Evitar una tensión elevada en el cierre: se fomenta el únicamente afrontar y no comprimir ambos bordes, disminuyendo la posibilidad de generar necrosis del tejido con posterior desarrollo de hernia e ISQ.
- Puntos cortos o small bites (puntos a 5 mm del borde de la herida, con una separación de 5 mm entre ellos): favorece una mejor distribución de la fuerza tensil, el lograr un ratio >4 y disminuir la cantidad de tejido desvitalizado.
- Asegurar un SL-to-WL ratio >4: parámetro de control de calidad de la técnica quirúrgica. Disminuye la tasa de ISQ y hernia incisional por los motivos previamente descritos.

La EHS realizó una guía para el cierre de heridas de la pared abdominal, en la cual especifica que la mayoría de las recomendaciones realizadas tienen un nivel de evidencia bajo o moderado, asociado a una metodología que involucra múltiples variables, sin lograr obtener conclusiones bien fundamentadas.^{1,5} Por este motivo, desde el 2015 en adelante, nuevos ensayos clínicos prospectivos aleatorizados se han llevado a cabo para corroborar, generalizar y globalizar dichas recomendaciones.

El primer estudio prospectivo, multicéntrico, doble ciego aleatorizado se llevó a cabo a través del ensayo STITCH, con una metodología planeada para evaluar la aparición de hernia incisional (por exploración y/o imagen), complicaciones en el postoperatorio temprano, así como la calidad de vida en 560 pacientes programados para cirugía abdominal electiva con incisión en línea media, con un seguimiento a 1 año (con 97% de apego). Se comparó la técnica de cierre con puntos largos (10 mm del borde, intervalo de 10 mm entre cada punto) con la técnica de puntos cortos (5 mm del borde, intervalo de 5 mm entre cada punto).⁶

Respecto a la técnica quirúrgica, se identificó un incremento de 4 minutos en el tiempo de cierre de la herida (10 minutos vs 14 minutos), hallazgo consistente con la literatura previa. Ambos grupos mantuvieron un SL-to-WL ratio >4 (4.3 en puntos largos y 5 en puntos cortos), con un mayor uso de puntos y sutura en el grupo de puntos cortos (45 puntos y 110 cm de sutura vs 25 puntos y 95 cm de sutura).⁶

Se identificó una mayor incidencia de hernia incisional en el grupo de puntos largos (21%) en comparativa con el grupo de puntos cortos (13%), con una $p = 0.022$. En la evaluación de complicaciones postoperatorias, ninguna fue estadísticamente significativa; se identificó una mayor ISQ en el grupo de puntos largos (24% vs 21%). Ambos grupos tuvieron el mismo porcentaje de dehiscencia (1%) y días similares de estancia intrahospitalaria (14 días en puntos largos y 15 días en puntos cortos).⁶

Aunque no hubo una diferencia significativa entre la calidad de vida, sí se reportó una disminución en la calidad de vida de los pacientes que desarrollaron hernia incisional en sus respectivos grupos.⁶

Se concluyó que el uso de la técnica de “small bites”, tomando únicamente la aponeurosis, con punto continuo, es una técnica que reduce la incidencia de hernia incisional, es segura, no incrementa demasiado el tiempo quirúrgico y no se asocia a mayor dolor postoperatorio en comparativa con la técnica convencional, por lo cual sugieren debería de ser el estándar de oro para el cierre de heridas en línea media en cirugía electiva.⁶

De Vries, et al. corroboraron una menor incidencia de ISQ con el uso de la técnica de small bites descrita en el protocolo STITCH, con una incidencia de 17% en comparativa con 28% de los pacientes en los cuales se utilizó la técnica convencional de puntos largos ($p = 0.02$).

22

Posteriormente, Henriksen, et al. publicaron la revisión sistemática denominada MATCH, en la cual se incluyeron 23 ensayos clínicos aleatorizados con un total de 10,130 pacientes. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre el uso de material de sutura (acorde al tiempo de absorción) o el tipo de técnica de sutura (comparando puntos interrumpidos o continuos) respecto a la tasa de hernia incisional o ISQ, si se corroboró la disminución en la incidencia de hernia incisional con uso de la técnica de puntos cortos o “small bites”.⁸

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ya se ha documentado mediante medicina basada en evidencia la técnica quirúrgica ideal para el cierre de heridas abdominales en línea media en procedimientos electivos: sutura

continúa con uso de monofilamento de lenta absorción en un solo plano, cumpliendo un SL-to-WL ratio de al menos 4 con técnica de puntos cortos y nudos autobloqueantes. También se ha evidenciado la importancia de prevenir las complicaciones asociadas al cierre de la pared abdominal.^{1-3,6,23}

Se considera como una tasa aceptable de complicaciones asociadas al cierre de pared un porcentaje de dehiscencia de <1%, ISQ del 5% y desarrollo de hernia incisional del 6%.^{2,3} En la revisión de literatura, se encuentra una prevalencia de dehiscencia de hasta el 4%, ISQ de hasta el 15% y una prevalencia de hernias incisionales con una media del 20% que puede alcanzar hasta un 69% en pacientes de alto riesgo.^{1-3,7,8}

Las complicaciones postoperatorias tempranas (ISQ y dehiscencia) y tardías (hernias incisionales) incrementan la morbilidad y mortalidad del paciente, su calidad de vida, imagen corporal y funcionalidad. Existe a su vez un efecto negativo en los costos para el sistema de salud relacionado a estancias intrahospitalarias prolongadas, readmisiones y reintervenciones.²³

Se estima que en Estados Unidos se realizan de 153 mil a 348 mil cirugías para la corrección de hernias incisionales al año, con un costo asociado de 3.2 billones de dólares. En Francia, se reporta una reparación de 13 mil hernias incisionales al año, con un costo asociado de 84 millones de euros. Esto sin considerar que hasta el 30% presentará una recidiva con su consiguiente necesidad de reintervención.^{6,20,24}

La prevención es fundamental para abordar este tema de salud pública, y aunque existan factores no modificables que influyen en la prevalencia de las complicaciones descritas, también existen factores modificables que dependen enteramente del cirujano y que pueden ser implementados con relativa facilidad. El optimizar y difundir la técnica del cierre de pared abdominal es el paso lógico a seguir.

Un tema al cual con frecuencia se le resta relevancia es la enseñanza. No sirve de nada el contar con la evidencia científica de qué realizar, si esto no se practica en la vida diaria y si no se difunde en los programas de entrenamiento.

El problema inicia con la falta de apego de los cirujanos de diversas especialidades quirúrgicas que continúan utilizando la técnica convencional de puntos largos para el cierre de incisiones en línea media.⁶

Bloemen, et al. desarrollaron un cuestionario entre médicos holandeses de diferentes grados (residentes, cirujanos generales y subespecialistas), evaluando el conocimiento actual

respecto a la técnica ideal de cierre, como lo realizan en su práctica diaria y el conocimiento respecto a hernias incisionales. Aunque el 89% de los participantes realiza más de 10 laparotomías al año, el 96% utiliza el cierre en masa, solo el 17% utiliza puntos cortos (65% utiliza puntos intermedios definidos como 6-10 mm del borde, y 17% puntos largos), solo el 24% coloca los puntos con un intervalo de 5 mm (60% lo realiza entre 6-10 mm), el 43% no cuenta con una preferencia de un SL-to-WL ratio (solamente el 35% respondió que el adecuado era 4:1) y únicamente el 19% utiliza sutura 2-0. El 68% de los participantes no ha modificado su técnica de cierre o materiales utilizados desde su entrenamiento quirúrgico.²³

Fischer, et al. realizaron un estudio similar, el cual se basó en responder un cuestionario con preguntas enfocadas en estrategias para la prevención de hernias incisionales por parte de 497 miembros de distintas sociedades enfocadas al tema de hernias (AHS, EHS, IHC). Aunque en teoría el 81% utiliza una sutura de lenta absorción de manera continua para el cierre, así como un adecuado SL-to-WL ratio (79%) y técnica de puntos cortos (72%), el 63% de los participantes no corroboraba con medición que el SL-to-WL fuera de 4, y el 58% no corroboraba por medición que la técnica de puntos cortos estuviera adecuadamente practicada. Al evaluar los motivos, el 26.7% se preocupa por la posibilidad de complicaciones relacionadas, el 24.2% respondió no encontrarse lo suficientemente familiarizado con la técnica, el 18.8% argumentó que el uso de la técnica no aplica para la población de los pacientes atendidos y el 12.9% cree que la técnica toma mucho tiempo.²⁴

Williams, et al. evaluaron de manera prospectiva la realización práctica de seguir la recomendación de un adecuado SL-to-WL ratio en 100 pacientes. Se documentó un SL-to-WL ratio >4 en el 77% de los casos, ejemplificando la dificultad de llevar la teoría a la práctica. Se documentó un mayor porcentaje de ISQ (26% vs 7.8%, $p = 0.025$) así como de hernias incisionales (26% vs 9%, $p = 0.045$) en aquellos pacientes en quienes no se alcanzó un adecuado ratio, identificando como factor de riesgo para esto el que en el cierre participaran residentes.²⁵

Este último argumento nos lleva al siguiente problema: la falla en la diseminación de la técnica quirúrgica en los programas de entrenamiento de los residentes de cirugía. Existen escasas publicaciones enfocadas en la enseñanza, y es poco lo que se sabe respecto a cuál es la manera ideal de incorporar este conocimiento a los cirujanos en formación. Considerando que el cierre de pared abdominal es un paso generalmente realizado por los residentes, así como una de las habilidades básicas y más importantes requeridas en un cirujano, es un tema que debería de recibir más atención.^{7,20}

En un estudio realizado por Hope, et al., evaluaron el conocimiento teórico y la técnica quirúrgica del cierre de pared abdominal en 10 residentes de diferentes años. Al evaluar la teoría, 9 residentes respondieron que la técnica ideal de cierre es la de puntos largos y solo 1 residente supo cual era el SL-to-WR ratio ideal. En la práctica, la media para el cierre fueron puntos a 9 mm del borde y a 8 mm entre cada punto. Aunque todos los residentes eligieron de manera adecuada el tipo de sutura y el realizar el cierre con punto continuo, solamente 4 lograron sustentar su decisión con evidencia científica. Aunque es un estudio de un solo centro y con pocos residentes involucrados, sin duda representa una falta de entrenamiento formal en el cierre de pared, así como una falta de conocimiento por parte de los residentes de cual es la técnica ideal.⁷

Pereira, et al. desarrollaron el primer estudio que correlaciona las medidas de entrenamiento y su aplicación en la práctica quirúrgica diaria. Posterior a la implementación de sesiones científicas informativas, certificación del conocimiento mediante una evaluación y la práctica del conocimiento en tres ocasiones en un simulador, se llevó a cabo un protocolo prospectivo para evaluar la técnica quirúrgica de 74 cirujanos en pacientes con bajo riesgo de desarrollar hernia incisional con incisiones en línea media de carácter electivo.²⁶

Durante las prácticas de simulador, el 70% lograron alcanzar los requisitos de un adecuado cierre al primer intento y el 95% al tercero. Posteriormente se realizaron 114 laparotomías y se evaluó la técnica del cirujano, solamente el 30.7% lograron ser clasificados dentro del grupo de cierre de puntos cortos o “small bites” al cumplir todos los requisitos, con un incremento promedio de 1 minuto en el tiempo quirúrgico total. Al tratarse de una muestra pequeña, los datos de las complicaciones postoperatorias no fueron estadísticamente significativos; la ISQ fue de 11.4% en ambos grupos (puntos cortos y puntos largos), con menor incidencia de hernia incisional en el grupo de puntos cortos (3.6% vs 9.4%), dos pacientes del grupo de puntos largos presentaron dehiscencia.²⁶

Teorías se han propuesto para explicar el motivo por el cual la evidencia científica aún no es llevada a la práctica, independientemente de los claros beneficios que conlleva el apego a la misma. Es posible que no todos los cirujanos se encuentren familiarizados con los últimos avances y recomendaciones, que no todos se encuentren convencidos respecto a la evidencia disponible y prefieran basarse en su experiencia personal, la impresión subjetiva de que es una técnica más laboriosa y tardada, y que la adaptación de esta nueva técnica se encuentre aún en proceso de implementación.^{5,23,26}

Independientemente de las posibles explicaciones, la necesidad de fomentar una adecuada práctica quirúrgica de cierre de pared abdominal en los cirujanos en entrenamiento es clara y

necesaria. Para modificar de manera efectiva una práctica quirúrgica fundamental e implementar la nueva evidencia, es necesario planificar una estrategia que contenga indicadores claros y medibles que determinen el éxito de la maniobra en cuestión.²³

III. 1. Pregunta de investigación

¿Cuál es el número promedio de repeticiones que un residente quirúrgico debe de ejecutar para realizar una adecuada técnica de cierre de pared abdominal?

IV. JUSTIFICACIÓN

La investigación actual, antes de tener como objetivo el introducir nuevos métodos para disminuir la tasa de complicaciones asociadas, deberá de asegurar que la técnica quirúrgica inicial es la adecuada.² En otras palabras, se debe de fomentar la prevención.

El cierre de laparotomía debería de ser considerado como un índice de calidad en el cuidado del paciente quirúrgico, igual de importante que la ISQ.² Por lo mismo, lo ideal es implementar programas obligatorios al inicio del entrenamiento quirúrgico.²⁶ En la actualidad, no debería de ser electivo el realizar una práctica ya estandarizada y recomendada por guías internacionales.

Aquellos que adopten, implementen y fomenten las nuevas prácticas, serán los catalizadores que introduzcan los nuevos hallazgos en sus respectivas áreas, estimulando a aquellos que los rodean a realizarlo.²³ Esto cobra relevancia específicamente en hospitales de enseñanza.

El implementar un programa de cierre de pared abdominal estandarizado desde el inicio de la formación de los programas quirúrgicos deberá ser prioritario, con el propósito de mejorar la calidad de enseñanza y la atención del paciente, así como reducir los costos del sistema de salud a nivel nacional.^{3,26}

V. OBJETIVOS

V.1. Objetivo principal

Determinar el número promedio de repeticiones que el residente de cirugía general y ginecología requiere llevar a cabo con el uso de un modelo teórico-práctico estandarizado para realizar una adecuada técnica de cierre de pared abdominal.

V.2. Objetivos secundarios

- Evaluar el conocimiento teórico basal de los residentes de cirugía general y ginecología en el cierre de pared abdominal.

- Evaluar la técnica quirúrgica basal de los residentes en el cierre de pared abdominal.
- Implementar medidas protocolizadas y estandarizadas en la técnica de cierre de pared abdominal para unificar la técnica acorde a las últimas recomendaciones disponibles.
- Cuantificar el número de repeticiones requeridas para que el residente cumpla con los criterios necesarios para efectuar una adecuada técnica de cierre de pared abdominal.
- Identificar diferencias en el proceso de aprendizaje manual entre años de residencia.
- Identificar diferencias en el proceso de aprendizaje manual entre ambas especialidades (cirugía general y ginecología).

VI. HIPÓTESIS

VI.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La implementación de un modelo educativo teórico-práctico estandarizado en los residentes de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC brindará información fundamental acerca del proceso de aprendizaje, y logrará una adecuada técnica quirúrgica de cierre de pared abdominal.

VI.2 HIPÓTESIS NULA

La implementación de un modelo educativo teórico-práctico estandarizado en los residentes de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC no brindará información fundamental acerca del proceso de aprendizaje, y logrará una adecuada técnica quirúrgica de cierre de pared abdominal.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

VII.1. Diseño de estudio

Se llevó a cabo un ensayo clínico de tipo prospectivo, experimental, abierto, no aleatorizado.

Tamaño de muestra

Se realizó un muestreo por conveniencia, donde se incluyeron el total de residentes correspondientes a los programas de la especialidad de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC que aceptaran participar de manera voluntaria en la sesión práctica inicial.

VII.2 Población de estudio

Criterios de inclusión

Se incluyeron a todos los residentes que forman parte de los programas de especialidad de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC que aceptaran participar en la sesión práctica inicial.

Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio a aquella/aquel residente de cuarto año que se encontraba realizando su servicio social o rotación externa y que no se encontrara físicamente en el hospital durante la elaboración del estudio.

Se excluyeron a aquellos residentes que se negaran a participar en el protocolo.

Criterios de eliminación

El estudio no cuenta con criterios de eliminación.

VII.3 Variables de estudio

Tabla 3. Variables de estudio

Variable	Definición operacional	Escala de medición
Año de residencia	Especificación del año de residencia por el cual cursa el sujeto de estudio	Escala ordinal <ul style="list-style-type: none">● Primer año● Segundo año● Tercer año● Cuarto año
Especialidad	Especificación de la especialidad quirúrgica a la cual corresponde el sujeto de estudio	Escala nominal <ul style="list-style-type: none">● Cirugía general● Ginecología
Relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida ("Suture length to wound length ratio")	Resultado de la división entre la longitud de la sutura utilizada para el cierre de herida (centímetros) y la longitud de la herida a afrontar (centímetros).	Escala de razón (cuantitativa)
Tiempo total para el cierre de herida	Minutos que el residente requiere para realizar el cierre de herida de inicio a fin	Escala de razón (cuantitativa) en minutos
Técnica de puntos cortos	Distancia entre el borde de la herida y el punto de sutura colocado	Escala de razón (cuantitativa) en milímetros
	Distancia del intervalo entre los puntos de sutura colocados	Escala de razón (cuantitativa) en milímetros
Puntos totales para el cierre de herida	Cuantificación del total de puntos de sutura utilizados para el cierre de herida	Escala de razón (cuantitativa)
Tipo de punto de sutura para el cierre de herida	Clasificación del punto de sutura realizado para el cierre de herida	Escala nominal <ul style="list-style-type: none">● Continuo● Interrumpido

VII.4 Asignación aleatoria de grupos y cegamiento

No aplica.

VII.5 Estrategia de estudio

Se realizó una sesión informativa electiva con los residentes de los cuatro años del programa de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC explicando el propósito del proyecto de investigación y la metodología. Los datos de cada residente fueron anónimos para el resto de la población, y conocidos únicamente por los elaboradores del proyecto para medir el progreso individual de cada participante. Se solicitó la firma de un consentimiento informado para cada participante.

El estudio se llevó a cabo en cinco fases:

1. Sesión práctica inicial: en un simulador estandarizado de la pared abdominal (**Anexo 1**) se evaluó la técnica quirúrgica inicial de cada residente sin una instrucción formal previa. La técnica a realizar (puntos continuos o interrumpidos, la distancia entre el punto y el borde de la herida, el intervalo entre los puntos y el SL-to-WL ratio) fue una decisión libre e individual de cada residente. Se obtuvieron las variables previamente descritas.
2. Evaluación inicial del conocimiento teórico: cada residente respondió el cuestionario ubicado en el **Anexo 3**, en el cual se valoró el conocimiento teórico basal respecto a la técnica quirúrgica de cierre de pared abdominal y sus posibles complicaciones.
3. Sesión informativa / de capacitación (intervención): utilizando las recomendaciones basadas en la última evidencia científica disponible y las guías internacionales, se llevó a cabo una sesión teórica abarcando la importancia de realizar un adecuado cierre, la técnica quirúrgica ideal de manera detallada y estandarizada y el material de sutura ideal. (**Anexo 4**)
4. Evaluación final del conocimiento teórico: se realizó el mismo cuestionario (**Anexo 3**) posterior a la sesión informativa y se certificó que la información fue comprendida.
5. Sesión práctica: se volvió a realizar el cierre de pared abdominal en el modelo preestablecido posterior a la sesión informativa (intervención). Se valoró el apego a la técnica quirúrgica descrita en la sesión teórica, así como las modificaciones

prácticas y medibles de las variables a estudiar. Se repitió la sesión práctica hasta que el residente logró una adecuada técnica quirúrgica y se cuantificó el número de repeticiones requeridas para lograrlo. Se definió como adecuada a la técnica quirúrgica que cumpliera con los tres factores que a continuación se determinan:

- Intervalo entre puntos de sutura colocados entre 3-5 mm.
- Distancia entre el borde de la herida y el punto de sutura colocado entre 3-5 mm.
- Relación entre la longitud de la sutura utilizada y la longitud de la herida igual o mayor a 4.

En caso de no alcanzar los objetivos preestablecidos, se le indicó al residente el motivo de la falla previo al siguiente intento.

Se dividieron al total de los participantes del estudio en dos grupos. A cada grupo se le citó un día de la semana, en el cual se llevaron a cabo las 5 fases previamente descritas. La sesión informativa o de capacitación se realizó basándose en las últimas recomendaciones de la literatura revisada, y fue impartida por parte del titular del protocolo. Las sesiones prácticas fueron supervisadas por el titular del protocolo, quien se encargó de determinar las variables de cada participante y registrarlas en la base de datos.

VII.6 Recolección de datos

Consentimiento informado

La participación por parte de los residentes de ginecología y cirugía general fue completamente electiva y voluntaria. El decidir no participar, o en caso de hacerlo, los resultados y desempeño durante el proyecto, no tuvieron repercusión sobre su desempeño académico. Se obtuvo el consentimiento informado de cada residente participante del protocolo de estudio.

Procedimientos

Se aplicó el cuestionario ubicado en el **Anexo 2** a cada uno de los participantes de manera inicial para evaluar el conocimiento teórico basal respecto a la técnica quirúrgica ideal para el cierre de pared abdominal y las complicaciones asociadas a una mala técnica. El cuestionario se realizó de manera presencial. Las respuestas fueron únicamente conocidas por los titulares del proyecto. Se llevó a cabo el mismo proceso para la evaluación final del conocimiento teórico posterior a la intervención, y se correlacionaron las respuestas de

manera individualizada de cada participante para certificar el entendimiento de la técnica quirúrgica.

Se creó una base de datos utilizando el programa Google Sheets para la recolección de las variables a estudiar en el modelo práctico (tiempo cronometrado para el cierre de herida, intervalo entre los puntos de sutura colocados, distancia entre el borde de la herida y el punto de sutura colocado y la relación entre la longitud de la sutura utilizada y la longitud de la herida). Se repitió el modelo práctico hasta que el residente logró una adecuada técnica quirúrgica de cierre de pared. Se documentaron las variables en cada intento, así como el número de repeticiones requeridas de cada residente para lograr una adecuada técnica. Se especificó la especialidad correspondiente y el año de residencia cursado de cada participante.

Manual de procedimientos

Se detalla el manual de procedimientos en el **Anexo 5**.

Variables de posible confusión

El conocimiento basal teórico se obtuvo mediante un cuestionario con respuestas tanto con opción múltiple como abiertas, el cual se realizó de manera presencial y a mano. El conocimiento y desempeño práctico se obtuvo con el uso de un modelo estandarizado de manera presencial, previa explicación de como realizarlo.

VII. 7. Error de medición

Dentro de las posibles limitaciones del estudio se encuentra un número reducido de residentes de la especialidad de cirugía general y ginecología. Dentro de los sesgos del estudio se encuentran: participación de residentes de un solo hospital de carácter privado (no representa la totalidad de residentes del país), errores en la medición milimétrica de los puntos, discordancia entre tiempo cronometrado y posible deshonestidad en la respuesta al cuestionario inicial.

Para eliminar estos sesgos, se explicó de manera inicial la relevancia de responder el cuestionario de manera honesta e individual, se supervisaron en todo momento las actividades realizadas, el alumno titular del proyecto fue el único encargado de realizar las mediciones de distancia y de corroborar que se hayan cumplido los tres objetivos en cada modelo práctico y se establecieron los tiempos en el inicio y fin del cronómetro.

VII. 8 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron transferidos a una base de datos de Stata Statistics/Data Analysis MP 14.1 (StataCorp, Texas). Se realizó un análisis estadístico del progreso de aprendizaje de cada residente utilizando las variables previamente descritas, así como una comparativa entre años de residencia y especialidades. Las variables continuas fueron expresadas como mediana y rango intercuartiles. Las variables cualitativas se expresaron como proporciones simples. Para comparar las variables por intento en el ejercicio se utilizó la prueba de ANOVA unidireccional con corrección de Bonferroni. Para comparar las distintas variables entre residentes de distintos años de la residencia y de distintas especialidades se usaron regresiones lineales (variables continuas) y logísticas (variables cualitativas) multivariadas utilizando como variable de ajuste el número de intentos realizados. Para mostrar correlaciones entre variables (número de puntos utilizados con SL-to-WL ratio) se usó la prueba de correlación de Spearman. Para evaluar las variables del cuestionario, se utilizaron pruebas de ANOVA unidireccional con corrección de Bonferroni (al comparar entre los distintos años de la residencia) y de U de Mann-Whitney (al comparar entre especialidades). Se tomó como significativa una P menor a 0.05 a dos colas.

VII.9 Aspectos éticos

El proyecto se basó en los principios éticos de respeto, autonomía, beneficencia y justicia. Se detalla a continuación los principios éticos del protocolo:

- Riesgo de la investigación: ningún participante del proyecto se encontró bajo riesgo para su persona o para su desempeño académico al participar en el proyecto. El no aceptar participar o, en caso de aceptar, sus respuestas o desempeño manual no influyeron en su evaluación profesional.
- Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad: cada residente de la especialidad de cirugía general y ginecología se benefició de comprender la relevancia de un adecuado cierre de pared abdominal, las posibles complicaciones de no realizarlo y las herramientas e información basadas en la última evidencia disponible para perfeccionar su técnica quirúrgica. Se espera que el proyecto se vuelva un taller en los años futuros y que múltiples residentes y pacientes se beneficien a largo plazo de una adecuada técnica quirúrgica.
- Confidencialidad: toda información será confidencial, y las respuestas y resultados serán manejados como anónimos. Únicamente el alumno responsable del proyecto y el tutor conocerán los datos.
- Solicitud de consentimiento informado.
- Forma de selección de los participantes: la invitación de participar en el proyecto se extendió a todos los residentes de la especialidad de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC.

VII.10 Factibilidad del estudio

Respecto a los recursos humanos, posterior a contar con el número total de residentes participantes, se dividieron en distintas fechas para la realización del proyecto sin que esto intervenga en sus actividades personales o académicas. Respecto a la infraestructura, se contó con el apoyo de la Práctica Médica Grupal y del programa de simuladores del Centro Médico ABC para proporcionar el material necesario, así como las instalaciones del campus Santa Fe para la realización de las sesiones teórico-prácticas.

VII.11 Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses dentro del proyecto. La idea del mismo surgió del alumno que realizó el protocolo al identificar el inadecuado cierre de pared abdominal como un problema de salud con una solución factible y sencilla. El mismo será el único responsable de realizar el análisis de datos y la difusión de los resultados.

VIII. RESULTADOS

VIII.1 Población del estudio

Se reclutaron 25 residentes, 5 de la especialidad de ginecología (20%) y 20 de la especialidad de cirugía general (80%). En total se incluyeron 8 residentes de primer año (36%), 8 de segundo año (36%), 7 de tercer año (28%) y 2 de cuarto año (8%). Dentro de los participantes de ginecología, 2 se encontraban cursando su cuarto año de residencia (40%), 1 el tercer año (20%), 1 el segundo año (20%) y 1 el primer año (20%). Dentro de los participantes de cirugía general, 6 se encontraban cursando su tercer año (30%), 7 el segundo año (35%) y 7 el primer año (35%).

VIII.2 Sesión práctica

En la **figura 1** se muestran los criterios de éxito desglosados y totales cumplidos por número de intento. En total se requirieron de un máxima de 4 intentos para que todos los residentes participantes pudieran cumplir con los 3 criterios de éxito. Desglosando los residentes que cumplieron los criterios de éxito por intento: 7 (36%) lo lograron en el primer intento, 10 (40%) en el segundo, 6 (32%) en el tercero y los 2 restantes (8%) en el cuarto. En el intento basal representado como intento 0, previo a la sesión de capacitación, menos del 30% alcanzaron un SL-to-WL >4, con una distancia punto-punto adecuada lograda en el 10% y una distancia borde-herida de menos del 5%.

Figura 1. Criterios de éxito desglosados y totales cumplidos por número de intento.

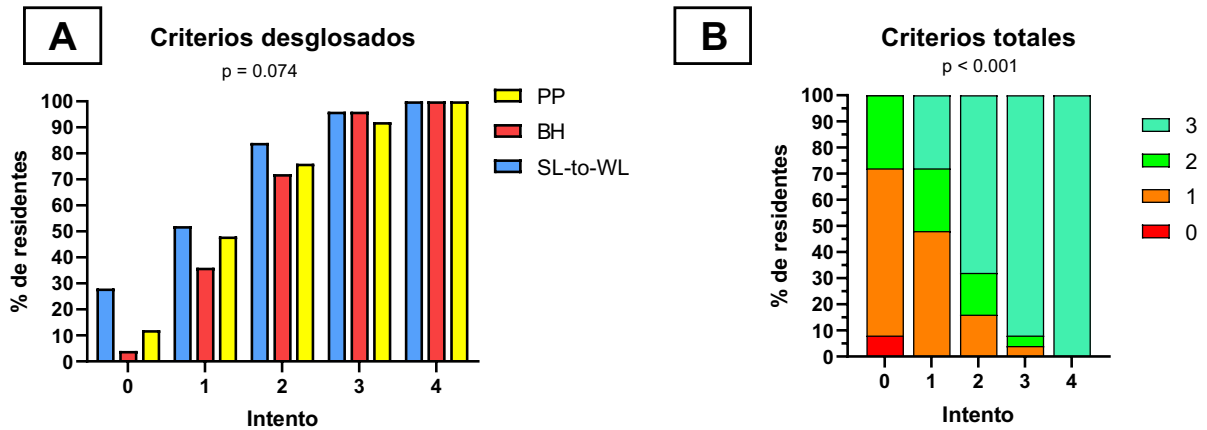


Figura 1. Aquí mostramos el porcentaje de residentes que cumplieron con los criterios de éxito por intento. Se presentan como incidencia acumulada, o sea se incluyen todos los residentes que lograron cumplir los criterios en intentos previos aunque estos ya no hayan participado en intentos subsecuentes. El intento 0 representa la medición basal. Panel A – Aquí se muestran los criterios desglosados en distancia punto-punto (PP), distancia borde-herida (BH) y suture length to wound length ratio (SL-to-WL). No hubo diferencias significativas en el porcentaje de éxito al comparar los distintos criterios cumplidos en cada uno de los intentos ($p=0.0741$). Panel B – Aquí se muestran el total de criterios de éxito cumplidos por residente dependiendo del intento. Se encontró una correlación significativa en cuanto al total de criterios de éxito cumplidos y el número de intentos realizados ($p<0.001$).

En la **figura 2** se muestran el porcentaje de puntos por distancia entre puntos por intento. Se observa como conforme se avanza en los intentos las distancias entre puntos tienden a colocarse en los rangos óptimos, hasta que se alcanza el rango óptimo en el 100% de los puntos para el cuarto intento.

Figura 2. Porcentaje de puntos por distancia entre puntos por intento.

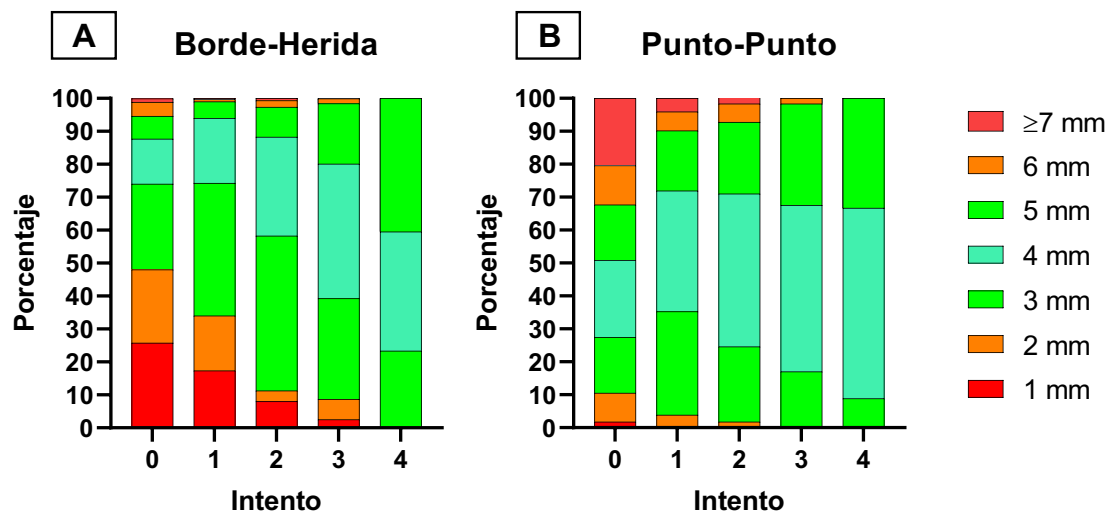


Figura 2. Aquí mostramos el porcentaje de la suma de todos los puntos hechos en cada intento clasificados por las distancias entre ellos. En naranja y rojo se muestran el porcentaje de puntos en rangos erróneos, mientras que en azul y verde se muestran aquellos que están en el rango correcto (3-5 mm). Puede verse como en ambos se alcanza el 100% de permanencia en el rango correcto para el 4to intento. Solo se contabilizaron los puntos hechos por los residentes que participaron en cada intento formalmente. El intento 0 representa la medición basal. Panel A – distancias entre borde y herida de los puntos. Panel B – distancias entre punto y punto de cada punto.

En la **figura 3** se muestra el número total de errores cometidos por intento. Se observa como la cantidad de errores disminuye de manera progresiva hasta el tercer intento, lo cual demostró ser estadísticamente significativo ($p < 0.001$). La mediana de errores en el intento basal fue de 15, en el primer intento de 9 y en todos los intentos posteriores de 0. En la comparación de eventos múltiples, se demostró que la mediana de errores se vuelve significativamente menor a partir del segundo intento comparándolo con el intento basal ($p < 0.001$). Existe una tendencia a que la mediana sea menor desde el primer intento, pero la diferencia no resulta ser estadísticamente significativa al compararse con el intento basal ($p = 0.117$).

Figura 3. Número de errores por intento.

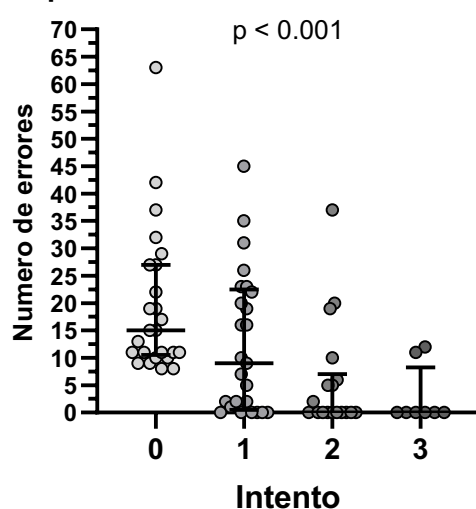


Figura 3. Aquí se muestra la sumatoria de la cantidad de errores de todos los residentes que participaron en cada intento. Las líneas negras en cada categoría representan mediana y rango intercuartiles. No se incluye en la gráfica el 4to intento ya que no hubo errores en este. El intento 0 representa la medición basal.

En la **tabla 4** se muestran las variables medidas en la sesión práctica por número de intento en comparación con la medición basal previo a la instrucción técnica. En general, todas las mediciones tendieron a la mejoría entre más intentos se realizaban por los participantes (número de puntos con distancias óptimas, varianza de punto-punto, SL-to-WL ratio y tiempo). No hubo diferencias entre la varianza de distancia entre puntos de borde-herida ni en el número de puntos realizados.

Tabla 4. Resultados de sesión práctica por número de intento

Variable	Basal (N = 25)	Intento 1 (N = 25)	Intento 2 (N = 18)	Intento 3 (N = 8)	Intento 4 (N = 2)	Valor de p
Borde - herida						
Cortos	0.23 (0-0.62)	0 (0-0.76)	0 (0-0.04)	0 (0-0.18)	0 (0)	0.003
Intermedios	0.54 (0.14-0.86)	0.95 (0.24-1)	1 (0.83-1)	1 (0.8-1)	1 (1-1)	<0.001
Largos	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.175
Longitud promedio	2.89 (2.25-3.70)	3.08 (2.09-3.60)	3.41 (3.07-3.95)	3.62 (3.40-4.03)	4.20 (3.64-4.77)	0.027
Varianza	0.49 (0.35-0.86)	0.41 (0.26-0.60)	0.33 (0.13-0.55)	0.45 (0.32-0.82)	0.28 (0.17-0.39)	0.702
Punto - punto						
Cortos	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.065
Intermedios	0.43 (0.20-0.76)	0.92 (0.76-1)	1 (0.86-1)	1 (1-1)	1 (1-1)	<0.001
Largos	0.38 (0.03-0.8)	0 (0-0.1)	0 (0-0.08)	0 (0)	0 (0)	<0.001
Longitud promedio	5.33 (3.83- 6.86)	4.16 (3.69- 4.61)	3.92 (3.71-4.68)	4.14 (3.95-4.41)	4.25 (4.08-4.42)	0.003
Varianza	0.94 (0.67-1.44)	0.50 (0.32-0.82)	0.42 (0.33-0.63)	0.37 (0.31-0.51)	0.33 (0.32-0.34)	0.003
SL-to-WL ratio	3.36 (2.81-4.45)	4.02 (3.14-4.83)	4.71 (4.02-5.12)	4.77 (4.13-5.29)	5.09 (5.04-5.14)	<0.001

Tiempo	-	8 (6.52-8.59)	6.84 (6.02-9.2)	7.10 (5.365-8.42)	4.93 (4.28-5.58)	<0.001
Número de puntos	18 (15-27)	25 (22-27)	26 (24-28)	24.5 (22-27.5)	23.5 (22-25)	0.060

Tabla 4. Aquí mostramos el resumen de los resultados de la sesión práctica por número de intento. Se consideran puntos cortos como <3 mm, intermedios entre 3-5 mm y largos >5 mm. El valor de P se calculó comparando los valores de todos los intentos entre si, incluyendo el basal, con una prueba de ANOVA. No se midió la variable de tiempo en el intento basal. Todos los valores se presentan como mediana (Rango intercuartiles) a menos de que se especifique lo contrario.

En la **figura 4** mostramos la mediana de tiempo tomada por los residentes que participaron en cada intento. Como se mencionó previamente, este disminuye progresivamente con cada intento, lo cual demostró ser estadísticamente significativo ($p < 0.001$).

Figura 4. Tiempo tomado para completar ejercicio por intento.

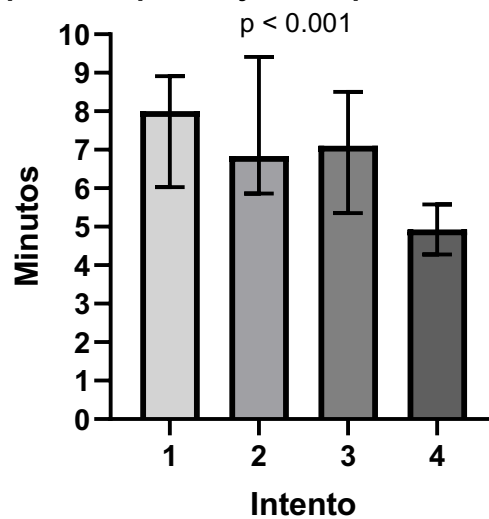


Figura 4. Aquí mostramos la mediana de tiempo tomada para completa el ejercicio por los residentes participantes en cada intento. Las líneas negras en cada columna representan el rango intercuartiles. No se muestra el basal (intento 0) ya que no se cuantificó el tiempo en este.

En la **figura 5** se muestra la cantidad de puntos utilizados en los intentos que cumplieron con un SL-to-WL ratio adecuado y con un SL-to-WL ratio erróneo. Se observó una correlación estadísticamente significativa con tener una mediana de puntos mayor y alcanzar un SL-to-WL ratio adecuado (25 puntos RIC 23-28 vs 21 puntos RIC 17-27, $p = 0.045$).

Figura 5. Número de puntos utilizados con SL-to-WL adecuado y erróneo.

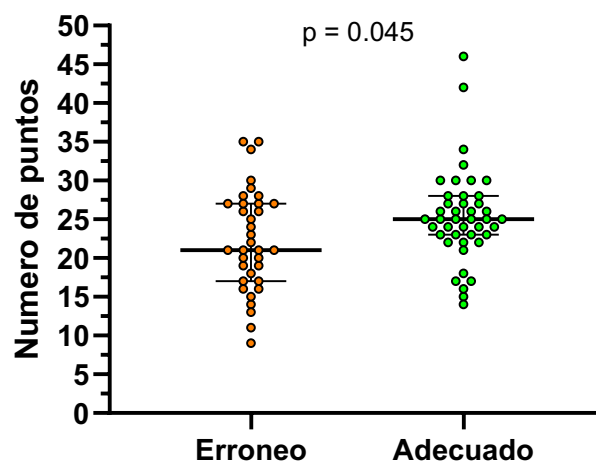


Figura 5. Aquí se muestra el número de puntos utilizados en intentos con SL-to-WL adecuado y erróneo. Las líneas negras en cada columna representan mediana y rango intercuartiles.

VIII.3 Análisis por año de residencia y por especialidad

En la **tabla 5** se muestran las variables medidas en la sesión práctica por número de intento comparando por año de residencia de los residentes participantes. No se encontraron diferencias significativas entre ninguna de las mediciones al compararlas entre los residentes participantes de distintos años.

Tabla 5. Sesión práctica comparando por año de residencia

Variable	Año	Basal (N = 25)	Intento 1 (N = 25)	Intento 2 (N = 18)	Intento 3 (N = 8)	Intento 4 (N = 2)	Valor de p
Numero intentos (%)	1	8 (100)	8 (100)	7 (87.5)	3 (37.5)	1 (12.5)	0.225
	2	8 (100)	8 (100)	6 (75)	2 (25)	1 (12.5)	
	3	7 (100)	7 (100)	4 (57.14)	3 (42.85)	0 (0)	
	4	2 (100)	2 (100)	1 (50)	0 (0)	0 (0)	
Borde - herida							
Longitud promedio	1	3.419 (2.806-4.302)	2.196 (1.705-3.293)	3.071 (2.714-3.423)	3.609 (3.375-4.571)	3.64 (3.64-3.64)	0.846
	2	3.138 (1.786-3.881)	3.24 (1.75-3.684)	3.343 (3.143-3.857)	3.499 (2.85-4.148)	4.773 (4.773-4.773)	
	3	2.321 (1.429-2.704)	3.286 (3.08-3.818)	3.779 (3.583-3.96)	3.643 (3.44-3.929)	-	
	4	2.933 (2.333-3.533)	2.688 (1.84-3.536)	4.037 (4.037-4.037)	-	-	
Varianza	1	0.686 (0.465-0.871)	0.639 (0.469-0.749)	0.321 (0.09-1.204)	0.531 (0.325-2.568)	0.39 (0.39-0.39)	0.184
	2	0.467 (0.302-0.805)	0.336 (0.187-0.417)	0.258 (0.122-0.339)	0.775 (0.422-1.128)	0.176 (0.176-0.176)	
	3	0.357 (0.316-0.462)	0.25 (0.239-0.421)	0.382 (0.342-0.521)	0.326 (0.23-0.495)	-	
	4	1.083 (0.516-1.651)	0.498 (0.382-0.614)	0.554 (0.554-0.554)	-	-	
Punto - punto							
Longitud promedio	1	6.626 (5.592-7.069)	3.92 (3.7-4.455)	3.808 (3.679-5.25)	4.13 (4.091-4.85)	4.083 (4.083-4.083)	0.126
	2	5.479 (4.014-6.433)	4.286 (3.054-4.701)	3.836 (3.64-4.13)	4.412 (4.192-4.632)	4.429 (4.429-4.429)	
	3	3.815 (3.462-4.318)	4.348 (3.357-5.389)	4.493 (4.272-4.841)	3.815 (3.778-4.167)	-	
	4	6.139 (4.85-7.429)	4.012 (3.857-4.167)	3.885 (3.885-3.885)	-	-	
Varianza	1	1.033 (0.708-1.38)	0.626 (0.408-0.903)	0.438 (0.407-0.988)	0.355 (0.228-0.548)	0.326 (0.326-0.326)	0.572
	2	1.073 (0.694-1.655)	0.513 (0.256-0.65)	0.382 (0.299-0.438)	0.52 (0.386-0.654)	0.34 (0.34-0.34)	
	3	0.671 (0.564-0.941)	0.401 (0.276-0.904)	0.607 (0.445-0.813)	0.321 (0.299-0.472)	-	
	4	2.143 (1.327-2.959)	0.487 (0.419-0.556)	0.333 (0.333-0.333)	-	-	
SL-to-WL ratio	1	4.17 (3.06-4.83)	3.45 (2.99-5.005)	4.42 (3.96-4.88)	4.72 (4.05-5.25)	5.04 (5.04-5.04)	0.968
	2	2.925 (2.435-3.615)	3.995 (2.725-4.585)	4.855 (4.45-5.34)	4.555 (3.76-5.35)	5.14 (5.14-5.14)	
	3	2.69 (2.4-4.66)	4.3 (3.6-5.35)	4.41 (3.92-4.945)	4.83 (4.21-5.33)	-	
	4	3.56 (3.36-3.76)	3.6 (3.14-4.06)	5.65 (5.65-5.65)	-	-	
Tiempo	1	0 (0-0)	8.285 (7.13-8.915)	7.18 (6.12-9.2)	6.21 (5.38-9.3)	5.58 (5.58-5.58)	0.856
	2	0 (0-0)	7.64 (5.47-8.76)	8.305 (5.27-11)	5.325 (5.3-5.35)	4.28 (4.28-4.28)	
	3	0 (0-0)	8 (6.52-10.4)	6.965 (5.315-8.315)	8.25 (8-8.59)	-	
	4	0 (0-0)	5.42 (3.54-7.3)	5.4 (5.4-5.4)	-	-	
Número de puntos	1	15.5 (14.5-17)	25.5 (22-26.5)	26 (21-30)	23 (21-24)	25 (25-25)	0.101
	2	18.5 (16.5-25.5)	24.5 (22.5-34.5)	27 (24-29)	23.5 (20-27)	22 (22-22)	
	3	27 (23-28)	24 (19-32)	23.5 (21.5-25)	28 (25-28)	-	
	4	17 (13-21)	27.5 (25-30)	27 (27-27)	-	-	

Tabla 5. Aquí mostramos el resumen de los resultados de la sesión práctica por número de intento comparando por año de residencia de los residentes participantes. El valor de P se calculó comparando los valores de todos los intentos entre si, incluyendo el basal, con una regresión lineal multivariada (se reporta el valor de p de la variable de año de residencia). No se midió la variable de tiempo en el intento basal. Todos los valores se presentan como mediana (Rango intercuartiles) a menos de que se especifique lo contrario.

La **figura 6** muestra la incidencia acumulada del porcentaje de residentes que cumplieron con los tres criterios de éxito por número de intento dividida por año de residencia de los residentes participantes. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por año de residencia en cuanto a tiempo a lograr cumplir con los criterios de éxito ($p=0.225$).

Figura 6. Porcentaje de éxito por año de residencia.

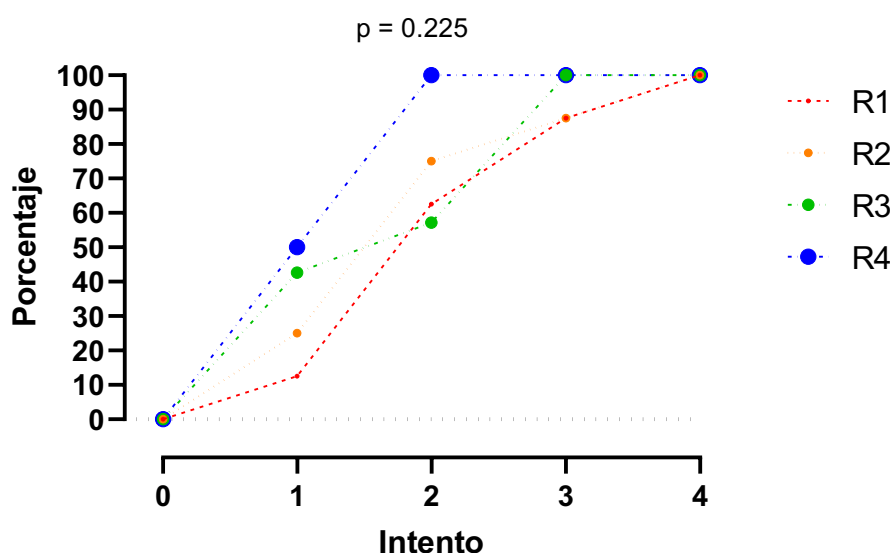


Figura 6. Aquí se muestra la incidencia acumulada del porcentaje de residentes que cumplieron con los tres criterios de éxito del ejercicio por intento divididos por año de residencia. El intento 0 representa la medición basal.

En la **tabla 6** se muestran las variables medidas en la sesión práctica por número de intento comparando por especialidad de los residentes participantes. Los residentes de cirugía utilizaron más puntos durante los ejercicios ($p=0.034$) y tendieron a tener menor varianza entre las distancias de sus puntos (BH: $p=0.057$, PP: $p=0.062$), así como menores longitudes entre punto y punto ($p=0.068$). No se encontraron diferencias significativas entre el resto de las mediciones al compararlas entre los residentes de ambas especialidades.

Tabla 6. Sesión práctica comparando por especialidad.

Variable	Esp	Basal (N = 25)	Intento 1 (N = 25)	Intento 2 (N = 18)	Intento 3 (N = 8)	Intento 4 (N = 2)	Valor de p
Numero intentos (%)	CG	20 (100)	20 (100)	14 (70)	7 (35)	2 (10)	0.608
	GO	5 (100)	5 (100)	4 (80)	1 (20)	-	
Borde - herida							
Longitud promedio	CG	2.799 (1.714-3.572)	3.165 (2.119-3.674)	3.346 (3.071-3.958)	3.609 (3.375-3.929)	4.206 (3.64-4.773)	0.393
	GO	3.533 (2.389-5)	2.471 (1.84-3.536)	3.491 (3.065-3.801)	4.571 (4.571-4.571)	-	
Varianza	CG	0.421 (0.321-0.686)	0.362 (0.247-0.545)	0.33 (0.122-0.373)	0.422 (0.325-1.128)	0.283 (0.176-0.39)	0.057
	GO	1.349 (0.612-1.651)	0.55 (0.421-0.614)	0.487 (0.331-0.617)	0.531 (0.531-0.531)	-	
Punto - punto							
Longitud promedio	CG	5.092 (3.759-6.626)	4.144 (3.39-4.641)	3.836 (3.679-4.304)	4.13 (3.815-4.192)	4.256 (4.083-4.429)	0.068
	GO	7.429 (5.118-7.692)	4.167 (3.857-4.619)	4.406 (4.008-4.966)	4.85 (4.85-4.85)	-	
Varianza	CG	0.753 (0.602-1.244)	0.423 (0.288-0.795)	0.438 (0.39-0.632)	0.386 (0.321-0.548)	0.333 (0.326-0.34)	0.062
	GO	2.959 (1.327-5.751)	0.556 (0.522-0.957)	0.354 (0.32-0.681)	0.228 (0.228-0.228)	-	
SL-to-WL ratio	CG	3.075 (2.75-4.17)	4.095 (2.99-4.83)	4.715 (4.02-5.05)	4.83 (4.05-5.33)	5.09 (5.04-5.14)	0.186
	GO	3.76 (3.36-4.8)	3.82 (3.49-4.06)	4.825 (4.005-5.625)	4.72 (4.72-4.72)	-	
Tiempo	CG	0 (0-0)	8 (7.065-8.915)	7.305 (6.12-9.2)	8 (5.35-8.59)	4.93 (4.28-5.58)	0.363
	GO	0 (0-0)	5.4 (3.54-7.3)	5.775 (4.765-8.155)	6.21 (6.21-6.21)	-	
Número de puntos	CG	20 (16-27.5)	25 (22.5-29.5)	26 (24-29)	25 (23-28)	23.5 (22-25)	0.034
	GO	14 (13-17)	25 (22-25)	23.5 (22-25.5)	21 (21-21)	-	

Tabla 6. Aquí mostramos el resumen de los resultados de la sesión práctica por número de intento comparando por especialidad de los residentes participantes. El valor de P se calculó comparando los valores de todos los intentos entre si, incluyendo el basal, con una regresión lineal multivariada (se reporta el valor de p de la variable de especialidad). No se midió la variable de tiempo en el intento basal. Todos los valores se presentan como mediana (Rango intercuartiles) a menos de que se especifique lo contrario.

La **figura 7** muestra la incidencia acumulada del porcentaje de residentes que cumplieron con los tres criterios de éxito por número de intento dividida por especialidad de los residentes participantes. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por año de residencia en cuanto a tiempo a lograr cumplir con los criterios de éxito ($p=0.608$).

Figura 7. Porcentaje de éxito por especialidad.

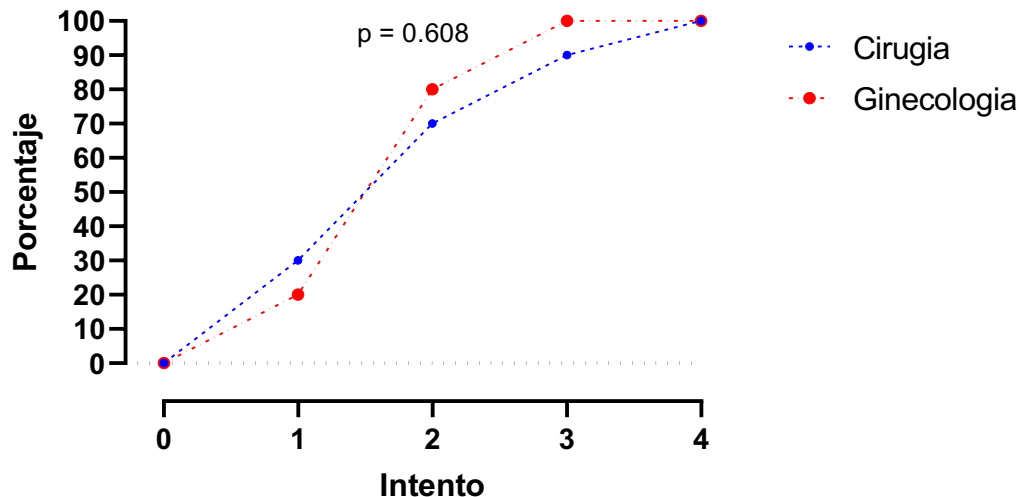


Figura 7. Aquí se muestra la incidencia acumulada del porcentaje de residentes que cumplieron con los tres criterios de éxito del ejercicio por intento divididos por especialidad. El intento 0 representa la medición basal.

VIII.4 Cuestionario

En la **tabla 7** se muestran los resultados de la porción de antecedentes del cuestionario. Los residentes de mayor jerarquía estaban más comúnmente relacionados con distintas técnicas de cierre de pared abdominal ($p=0.004$) y habían realizado una mayor cantidad de cierres de pared abdominal ($p=0.017$). No hubo diferencias entre los antecedentes de los residentes al compararlos por especialidad. La gran mayoría de los residentes (84%) reportaron que la técnica de puntos cortos no es utilizada con frecuencia por los médicos tratantes en el hospital y que por lo tanto no es una técnica que se les transmite durante su formación en el mismo.

Tabla 7. Respuestas a porción de antecedentes del cuestionario

Pregunta	Total (N=25)	Por año de residencia				Valor de P	Por especialidad		
		R1 (N=8)	R2 (N=8)	R3 (N=7)	R4 (N=2)		CG (N=20)	GO (N=5)	Valor de P
Familiarizado con distintas técnicas de cierre	20 (80)	3 (37.5)	8 (100)	7 (100)	2 (100)	0.004	15 (75)	5 (100)	0.211
Número de cierres de pared abdominal realizados									
1-5	13 (52)	7 (87.25)	5 (62.5)	0 (0)	1 (50)	0.017	12 (60)	1 (20)	0.277
6-10	3 (12)	0 (0)	2 (25)	1 (14.29)	0 (0)		2 (10)	1 (20)	
>10	9 (36)	1 (12.25)	1 (12.5)	6 (85.71)	1 (50)		6 (30)	3 (60)	
Puntos cortos como la técnica de cierre más utilizada por médicos tratantes en el hospital	4 (16)	0 (0)	2 (25)	2 (28.57)	0 (0)	0.641	4 (20)	0 (0)	0.657

Tabla 7. Aquí se muestran las respuestas a la porción de antecedentes del cuestionario. Todos los valores son N (%).

La **tabla 8** muestra el porcentaje de respuestas correctas en la porción de preguntas teóricas del cuestionario inicial, divididas por año de residencia y por especialidad. La mayoría de los reactivos (8 de 11) fueron respondidos de manera correcta por más del 50% de los residentes.

Los reactivos en las que mostraron el peor desempeño fueron: como calcular el SL-to-WL ratio (0%), cual es el SL-to-WL correcto (8%) y cuál es el grosor de sutura óptimo (20%). La calificación mediana fue de 54 (RIC 36-64).

La mayoría de los reactivos fueron respondidos de manera correcta más frecuentemente por los R3, mientras que los R1 tendieron a tener las calificaciones más bajas. Esto resultó ser significativamente diferente al calcular los valores de p en diversos reactivos, incluyendo el de las calificaciones finales (64 vs 36, $p=0.011$). Hubo pocas diferencias al comparar las respuestas por especialidad. Los residentes de cirugía general reconocieron que la técnica ideal para el cierre de pared abdominal son los puntos cortos (60% vs 0%, $p=0.016$) y reconocieron con mayor frecuencia una mayor cantidad de complicaciones asociadas a un mal cierre de pared abdominal (2 vs 1, $p=0.016$). Por último, los residentes de cirugía tendieron a tener mejores calificaciones finales en el cuestionario (54 vs 36, $p=0.091$).

Tabla 8. Respuestas a porción de preguntas teóricas del cuestionario.

Pregunta	Total (N=25)	Por año de residencia				Valor de P	Por especialidad		
		R1 (N=8)	R2 (N=8)	R3 (N=7)	R4 (N=2)		CG (N=20)	GO (N=5)	Valor de P
Técnica ideal de cierre acorde a la literatura actual									
Puntos cortos	12 (48)	0 (0)	6 (75)	6 (85.71)	0 (0)	<0.001	12 (60)	0 (0)	0.016
Otro	5 (20)	2 (25)	1 (12.5)	0 (0)	2 (100)		2 (10)	3 (60)	
No sé	8 (32)	6 (75)	1 (12.5)	1 (14.29)	0 (0)		6 (30)	2 (40)	
Familiarizado con los beneficios que brinda sobre otras técnicas	15 (60)	2 (25)	4 (50)	7 (85.71)	2 (100)	0.009	11 (55)	4 (80)	0.307
Especificación adecuada de los beneficios	14 (56)	2 (25)	4 (50)	6 (100)	2 (100)	0.040	11 (55)	3 (60)	0.080
Mono/multifilamento	18 (72)	3 (37.5)	7 (87.5)	7 (100)	1 (50)	0.024	16 (80)	2 (40)	0.075
Sutura acorde a su absorción	17 (68)	4 (50)	1 (12.5)	2 (28.57)	1 (50)	0.444	5 (25)	3 (60)	0.133
Grosor de sutura	5 (20)	1 (37.5)	1 (12.5)	1 (14.29)	0 (0)	0.527	5 (25)	0 (0)	0.211
Continuo vs interrumpido	23 (92)	7 (87.5)	7 (87.5)	7 (100)	2 (100)	0.782	18 (90)	5 (100)	0.461
Distancia ideal entre tejido y punto	17 (68)	4 (50)	6 (75)	6 (85.71)	1 (50)	0.487	15 (75)	2 (40)	0.133
Distancia ideal entre cada punto	17 (68)	5 (62.5)	5 (62.5)	6 (85.71)	1 (50)	0.715	15 (75)	2 (40)	0.133
SL-to-WL ratio adecuada	2 (8)	0 (0)	0 (0)	2 (28.57)	0 (0)	0.142	2 (10)	0 (0)	0.461
Como calcular el SL-to-WL ratio	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.000	0 (0)	0 (0)	1.000
No se	20 (80)	8 (100)	7 (87.5)	3 (42.86)	2 (100)	0.032	15 (75)	5 (100)	0.211
Capas involucradas en el cierre	18 (72)	3 (37.5)	7 (87.5)	6 (85.71)	2 (100)	0.066	16 (80)	2 (40)	0.075
Complicaciones PO asociadas a una técnica incorrecta									
Complicaciones asociadas									
Hernia incisional	15 (60)	3 (37.5)	3 (37.5)	7 (100)	2 (100)	0.025	12 (60)	3 (60)	1.000
Dehiscencia aponeurosis/eventración/evisceración	19 (76)	6 (75)	7 (87.5)	6 (85.71)	0 (0)	0.060	17 (85)	2 (40)	0.035
Infección de herida quirúrgica	5 (20)	3 (37.5)	2 (25)	0 (0)	0 (0)	0.272	5 (25)	0 (0)	0.211
Número de complicaciones reconocidas	1 (1-2)	1 (1-1.5)	1.5 (1-2)	2 (2-2)	1 (1-1)	0.055	2 (1-2)	1 (1-1)	0.016
Complicaciones no asociadas									
Seroma/hematoma	6 (24)	3 (37.5)	3 (37.5)	0 (0)	0 (0)	0.218	4 (20)	2 (40)	0.349
Necrosis de la herida	3 (12)	3 (37.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.065	3 (15)	0 (0)	0.356
Calificación total	54 (36-64)	36 (23-45)	54 (41-63)	64 (64-73)	45 (27-64)	0.011	54 (41-64)	36 (27-36)	0.091
Respondió adecuadamente al 2do cuestionario	21 (84)	7 (87.5)	6 (75)	6 (85.71)	2 (100)	0.553	16 (80)	5 (100)	0.551

Tabla 8. Aquí se muestran las respuestas a la porción de preguntas teóricas del cuestionario. Todos los valores son N (%).

IX. DISCUSIÓN

En el presente estudio se mostró la viabilidad para enseñar la técnica adecuada para el cierre de la pared abdominal a un grupo de residentes. Posterior a la sesión basal de práctica, la mediana de intentos para lograr cumplir con todos los criterios para una adecuada técnica de cierre de pared abdominal fue de 2 (el 76% lo logró al segundo intento). Todos los residentes consiguieron demostrar la técnica adecuada y no fue necesario que ningún residente tomara más de 4 intentos para lograr el objetivo. Por último, todos los residentes mostraron una mejoría progresiva y estadísticamente significativa con cada intento en casi todas las

variables medidas (ej. Tiempo, número de errores, criterios de éxito). Estos resultados demuestran que el realizar un taller práctico logra adiestrar de manera adecuada a los residentes para cerrar de manera adecuada la pared abdominal.

Ningún residente logró completar el ejercicio de manera exitosa en su intento basal. La mediana de errores cometidos por residente en su ejercicio basal fue de 15, y no se cometieron menos de 5 errores en esta porción del ejercicio. Esto puede deberse al poco conocimiento basal que en general poseen los residentes participantes sobre la técnica correcta de cierre de pared abdominal. En el cuestionario teórico, la mediana de calificación fue una cifra reprobatoria. En específico, prácticamente todos los residentes no estaban familiarizados con el SL-to-WL ratio y en como calcularlo, la cual es una de las bases de la técnica adecuada de cierre. A su vez, una de las posibles explicaciones de esto es que la gran mayoría de los residentes (84%) reportaron que la técnica de puntos cortos no es utilizada con frecuencia por los médicos tratantes en el hospital y que por lo tanto no es una técnica que se les transmite durante su formación en el mismo. Todo esto apoya a que la enseñanza de la técnica adecuada de cierre de pared abdominal es un área de oportunidad a nivel de las residencias médicas de nuestro centro que no se cubre con el curriculum actual.

No parece haber una correlación teórico-práctica entre el nivel de conocimientos mostrado en el examen al compararse con el número de intentos necesarios para lograr completar el ejercicio de manera exitosa. Aunque los residentes de mayor jerarquía y con mayor número de cierres de pared abdominal mostraron calificaciones más altas en general ($p=0.011$ y $p=0.035$), la calificación del examen no mostró correlación con el número de intentos realizados para lograr completar el ejercicio ($p=0.660$). Es posible que no se haya detectado una diferencia debido al tamaño de muestra o porque las calificaciones se mantuvieron en rangos bajos de manera generalizada. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de recibir un adiestramiento adecuado y llevar a cabo ejercicios prácticos como fundamento para poder realizar una técnica de cierre de pared abdominal adecuada.

Como último hallazgo relevante del estudio, no pareció haber diferencias significativas entre años de residencia o entre las dos especialidades evaluadas para lograr el objetivo de aprendizaje y adecuado cierre de pared abdominal. A nivel práctico no se logró evidenciar ninguna diferencia entre los distintos años de la residencia, posiblemente debido a que esta técnica no se enseña en ninguno de los distintos años. En cuanto a las diferencias entre especialidades, si se logró evidenciar una diferencia importante en cuanto a técnica, en específico en la cantidad de puntos realizados (los residentes de cirugía tienden a utilizar más). Aunque el realizar un mayor número de puntos se asocia a tener un mejor SL-to-WL ratio, no hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa dentro del número de errores,

criterios de éxito cumplidos por intento o intentos necesarios para lograr el objetivo al compararse entre especialidades. Estos resultados refuerzan las conclusiones previas sobre la falta de conocimiento de la técnica adecuada de cierre de pared abdominal en la población estudiada y la universalidad de los resultados de impartir el taller a lo largo de los distintos años de residencia y especialidades médicas quirúrgicas.

Encontramos pocos estudios similares al nuestro. El único estudio que encontramos en nuestra revisión de la literatura fue llevado a cabo por Hope, et al.⁷ Ellos realizaron un estudio en el Hanover Regional Medical Center en Wilmington, North Carolina con 10 residentes de cirugía general donde se corroboró la capacidad de todos estos para realizar la técnica correcta después de una sesión práctica. Como diferencia importante, en este estudio los residentes que tenían una mayor experiencia quirúrgica (medida en mayor número de cierres de pared abdominal) tendían a dejar mas espacio entre puntos y dar suturas más grandes, lo cual los autores atribuyen a que estos ya estaban más acostumbrados a utilizar una técnica diferente. Se mostraron resultados similares a los nuestros, se comprobó la viabilidad de un taller para mostrar la técnica a los residentes de cirugía. Como diferencias importantes, la muestra es más pequeña que en nuestro estudio y nosotros no encontramos la tendencia de los residentes de mayor experiencia a realizar suturas con más espacio entre ellas. Otro estudio que examinó un aspecto explorado en el nuestro fue el realizado por Bloemen, et al.²³ Ellos condujeron un estudio utilizando una encuesta en línea en Holanda, donde vieron el apego de los miembros de la *Dutch Society for Surgery* a los protocolos de cierre abdominal óptimo. En este estudio vieron que el 35% de los cirujanos mantenían un SL-to-WL ratio adecuado. Este porcentaje es mucho mayor al reportado en nuestro centro, del 16%. No encontramos ningún otro estudio realizado en Latinoamérica o que compaginara los resultados del estudio práctico con conocimientos teóricos en residentes de cirugía.

Nuestro estudio presentó las siguientes limitaciones relevantes. La principal es el tamaño de muestra, solo contamos con 25 participantes y con una baja representación de parte del servicio de ginecología (del total de 17 residentes de ginecología, únicamente participaron 5, mientras que, del total de 25 de cirugía, participaron 20). Aunque el estudio se trata solo de una prueba de concepto, el tamaño de muestra limita la generabilidad de los resultados. También el tamaño de muestra limita nuestra capacidad para hacer comparaciones de subgrupos y por lo mismo no hicimos comparación dentro de especialidades año/intento. Se tuvieron un par de limitaciones metodológicas importantes, en específico no se midió tiempo en el intento basal para usar como punto de comparación con los demás intentos, aunque esto no parece haber afectado de manera importante los resultados ya que si se comprobó la disminución en el tiempo de trabajo en el ejercicio con aumento de los intentos. Otra

limitante metodológica es la falta de muestra conforme se incrementan los intentos. Como los residentes iban saliendo del grupo conforme cumplían los objetivos, no tenemos datos de cómo se desempeñarían los residentes en intentos posteriores cuando lograban el objetivo en los primeros intentos; esto diluye la muestra de los intentos finales y limita el poder para encontrar diferencias al compararlos con los primeros intentos. Por último, es importante tener en mente el sesgo de selección provocado por la naturaleza unicéntrica de nuestro estudio. Es posible que otras sedes de residencias quirúrgicas tengan currículos diferentes donde el aprender la técnica óptima para el cierre de pared abdominal sea una parte integrada del programa y que por ende no sea aplicable esta intervención.

Las conclusiones de este estudio abren diversas nuevas preguntas de investigación que pueden llevarse a cabo. La primera es el vigilar el efecto de la intervención en la práctica diaria de los residentes a los cuales se les impartió este curso y llevar un registro prospectivo de las complicaciones que se presentan asociadas al cierre de pared abdominal. La siguiente es la sistematización de este curso, describir la metodología y sistematizarla para ver si este puede ser impartido por los participantes y que se pueda impartir de manera más frecuente y en diversos centros. Por último, otra posible línea de investigación es la escalabilidad de esta intervención a otros sectores de nuestro centro, como lo son los médicos tratantes, talleres con médicos externos o incluso integrarlo al programa de las residencias quirúrgicas de nuestro centro e impartirlo a todos los residentes que se formen en nuestra institución.

X. CONCLUSIONES

Determinamos que se requiere de una mediana de dos intentos para realizar una adecuada técnica de cierre de pared abdominal posterior a la instrucción de esta. Nuestra hipótesis de investigación se corroboró, ya que demostramos que la implementación de un modelo educativo teórico-práctico estandarizado logra que los residentes instruidos demuestren una técnica quirúrgica adecuada. No pareció haber diferencias en el proceso de aprendizaje entre los distintos años y especialidades de la residencia evaluadas, aunque nuestro tamaño de muestra limita nuestro poder estadístico y la validez de esta conclusión. Existe un desconocimiento generalizado sobre la técnica óptima de cierre de pared abdominal en nuestro centro (similar al reportado en otros centros). Encontramos una importante disociación teórico-práctica en el tema, por lo cual la aplicación de talleres prácticos debe de ser una parte vital del proceso de aprendizaje de esta técnica. La organización de estos talleres es viable y efectiva en nuestro centro y esto representa un área de oportunidad para la creación de infraestructura de vanguardia para su enseñanza usando nuestro centro como sede, con la posible escalabilidad a otros centros posteriormente.

XI. REFERENCIAS

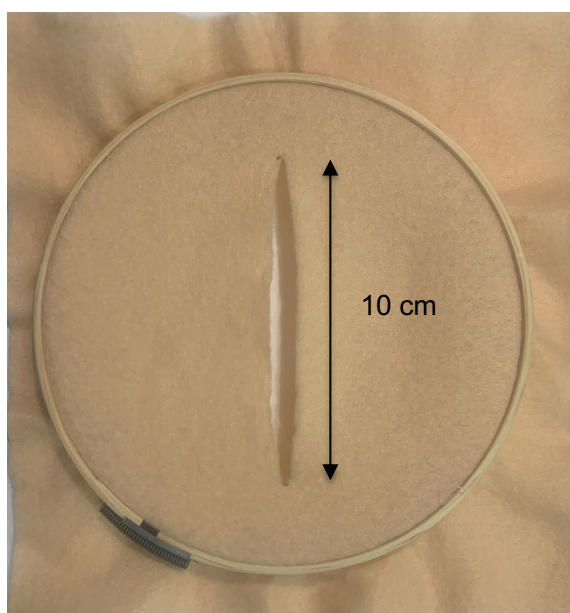
1. Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, Campanelli G, Conze J, Cuccurullo D, de Beaux AC, Deerenberg EB, East B, Fortelny RH, Gillion JF, Henriksen NA, Israelsson L, Jairam A, Jänes A, Jeekel J, López-Cano M, Miserez M, Morales-Conde S, Sanders DL, Simons MP, Smietanski M, Venclauskas L, Berrevoet F. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia*. 2015; 19: 1-24.
2. Israelsson LA, Millbourn D. Closing midline abdominal incisions. *Langenbecks Arch Surg* [Internet]. 2012. Available from: DOI 10.1007/s00423-012-1019-4.
3. Israelsson LA, Millbourn D. Prevention of Incisional Hernias. How to Close a Midline Incision. *Surg Clin N Am*. 2013 (93): 1027-1040.
4. Millbourn D, Cengiz Y, Israelsson LA. Effect of stitch length on wound complications after closure of midline incisions: a randomized controlled trial. *Arch Surg*. 2009; 144(11): 1056-1059.
5. Patel SV, Paskar DD, Nelson RL, Vedula SS, Steele SR. Closure methods for laparotomy incisions for preventing incisional hernias and other wound complications (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017; 11: 1-190.
6. Deerenberg EB, Harlaar JJ, Steyerberg EW, Lont HE, van Doorn HC, Heisterkamp J, Wijnhoven BPL, Schouten WR, Cense HA, Stockmann H, Berends FJ, Dijkhuizen FP, Dwarkasing RS, Jairam AP, van Ramshorst GH, Kleinrensink GJ, Jeekel J, Lange JF. Small bites versus large bites for closure of abdominal midline incisions (STITCH): a double-blinded, multicentre, randomized controlled trial. *Lancet*. 2015: 1-7.
7. Hope WW, Watson LI, Menon R, Kotwall CA, Clancy TV. Abdominal wall closure: resident education and human error. *Hernia*. 2010; 14: 463-466.
8. Henriksen NA, Deerenberg EB, Venclauskas L, Fortelny RH, Miserez M, Muysoms FE. Meta-analysis on Materials and Techniques for Laparotomy Closure: The MATCH Review. *World J Surg*. 2018; 1-13.
9. Jenkins TP. The burst abdominal wound: a mechanical approach. *Br J Surg*. 1976; 63: 873-876.
10. Pollock AV, Greenall MJ, Evans M. Single-layer mass closure of major laparotomies by continuous suturing. *J R Soc Med*. 1979; 72(12): 889-893.
11. Meijer E, Timmermans L, Jeekel J, Lange JF, Muysoms FE. The Principles of Abdominal Wound Closure. *Acta Chir Belg*. 2013; 113: 239-244.
12. Cengiz Y, Blomquist P, Israelsson LA. Small tissue bites and wound strength: an experimental study. *Arch Surg*. 2001; 136(3): 272-275.
13. Israelsson LA, Jonsson T. Suture length to wound length ratio and healing of midline laparotomy incisions. *Br J Surg*. 1993; 80: 1284-1286.

14. Israelsson LA. Bias in clinical trials: the importance of suture technique. *Eur J Surg.* 1999; 165: 3-7.
15. Harlaar JJ, van Ramshorst GH, Nieuwenhuizen J, ten Brinke JG, Hop WC, Kleinrensink G, Jeekel H, Lange JF. Small stitches with small suture distances increase laparotomy closure strength. *The American Journal of Surgery.* 2009. 198: 392-395.
16. Sajid MS, Parampalli U, Baig MK, McFall MR. A systematic review on the effectiveness of slowly-absorbable versus non-absorbable sutures for abdominal fascial closure following laparotomy. *Int J Surg.* 2011; 9: 615-625.
17. Vant Riet M, Steyerberg EW, Nellensteyn J, Bonjer HJ, Jeekel J. Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg.* 2002; 89: 1350-1356.
18. Diener MK, Voss S, Jensen K, Buchler MW, Seiler CM. Elective midline laparotomy closure: the inline systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2010; 251: 843-856.
19. Cengiz Y, Gislason H, Svanes K, Israelsson LA. Mass closure technique: an experimental study on separation of wound edge. *Eur J Surg.* 2001; 167(1): 60-63.
20. García-Urena MA. Preventing incisional ventral hernias: important for patients but ignored by surgical specialities? A critical review. *Hernia.* 2021; 25: 13-22.
21. Fortenly RH. Abdominal Wall Closure in Elective Midline Laparotomy: The Current Recommendations. *Frontiers in Surgery.* 2018; 5(34): 1-8.
22. de Vries HS, Verhaak T, van Boxtel TH, van den Heuvel W, Teixeira MB, Heisterkamp J, Zimmerman DDE. Implementation of the small bites closure of abdominal midline incisions in clinical practice is correlated with a reduction in surgical site infections. *Hernia.* 2020; 24: 839-843.
23. Bloemen A, De Kleijn RJCMF, Van Steensel S, Aarts F, Schreinemacher MHF. Laparotomy closure techniques: Do surgeons follow the latest guidelines? Results of a questionnaire. *International Journal of Surgery.* 2019; 71: 110-116.
24. Fischer JP, Harris HW, López-Cano M, Hope WW. Hernia prevention: practice patterns and surgeons attitudes about abdominal wall closure and the use of prophylactic mesh. *Hernia.* 2019; 23(2): 329-334.
25. Williams ZF, Tenzel P, Hooks WB, Hope WW. Suture to wound length ratio in abdominal wall closure: how well are we doing?. *Hernia.* 2017; 21: 869-872.
26. Pereira JA, Amador-Gil S, Bravo-Salva A, Montcusí-Ventura B, Insenser S, Pera-Román M, López-Cano M. Small bites technique for midline laparotomy closure: From theory to practice: Still a long way to go. *Surgery.* 2021: 1-6.

ANEXOS

Anexo 1. Descripción del simulador estandarizado para el cierre de pared abdominal

Plataforma de madera circular con un diámetro de 20 cm como medio de soporte. La pared abdominal será representada con tela de papel fieltro como material la cual se encontrará fijada a la plataforma. Se realizará una incisión en la porción media de exactamente 10 cm de longitud, de orientación vertical (la cual simulará la incisión de laparotomía en línea media).



El kit para realizar el cierre consta del siguiente instrumental:

- Sutura: ácido poliglicólico (vicryl), 2/0, ½ círculo
- Equipo básico de sutura (porta agujas, pinzas de disección y tijeras mayo)
- Regla
- Cronómetro

Anexo 2. Variables a obtener en el modelo práctico

VARIABLES A DETERMINAR EN EL MODELO

- Tipo de punto a realizar
 - Continuo
 - Interrumpidos
- Tiempo en el cual se realiza el cierre (minutos)
- Número de puntos colocados
- Distancia entre borde de herida y el punto (mm)

- Intervalo entre puntos (mm)
- SL-to-WL ratio

Anexo 3. Cuestionario

1. ¿Te encuentras familiarizado con distintas técnicas de cierre de pared abdominal?
 - Sí
 - No
2. ¿Cuántos cierres de pared has realizado por ti solo durante tu formación?
 - 1 – 5
 - 5 – 10
 - >10
3. De las técnicas de cierre, ¿cuál es considerada por la literatura actual como la mejor técnica disponible?
4. ¿Conoces que beneficios brinda sobre otras técnicas?
 - Sí
 - No
5. En caso de la respuesta haya sido sí, ¿cuáles son estos beneficios?
6. ¿Qué sutura utilizarías para el cierre de pared abdominal?
 - Monofilamento / multifilamento
 - Absorbible / no absorbible / lenta absorción
 - 1 / 0 / 2/0
7. ¿Qué tipo de punto utilizarías?
 - Continuo
 - Interrumpido
8. ¿Cuál es la distancia ideal en mm entre el tejido y el punto?
9. ¿Cuál es la distancia ideal en mm entre cada punto?
10. ¿Cuál es la relación mínima entre la longitud de la sutura utilizada y la longitud de la incisión?
11. ¿Cómo se calcula el SL-to-WL ratio (suture length to wound length ratio)?
12. ¿Qué capas abarcarías para el cierre de la herida?
 - Todas las capas de la pared abdominal excepto la piel
 - Músculo y aponeurosis
 - Únicamente aponeurosis
13. ¿Cuál técnica has observado que es más utilizada por parte de los cirujanos encargados en tu formación?
 - Convencional
 - Puntos cortos
 - Otra
14. ¿Qué complicaciones postoperatorias se asocian a un cierre incorrecto de la pared abdominal?

Anexo 4. Estandarización de la técnica quirúrgica

Se enseñarán de manera teórica y con uso de material didáctico los siguientes puntos, sustentados con una explicación fisiopatológica y fuentes de referencia:

- Uso de sutura monofilamento de lenta absorción / no absorbible, 2/0, aguja pequeña
- Puntos en una sola capa, abarcando únicamente aponeurosis
- Uso de punto continuo
- Nudos autobloqueantes
- Técnica de puntos cortos o “small bites”
- SL-to-WL ratio: como calcularlo y su valor mínimo de 4:1

Anexo 5. Manual de procedimientos

- Se realizará la convocatoria y sesión informativa con la totalidad de residentes de cirugía general y ginecología del Centro Médico ABC, en la cual se explicará de manera general el proyecto, las características del mismo y los aspectos éticos. Se obtendrá el consentimiento informado de aquellos que sean voluntarios para participar y se calculará un estimado del tamaño de muestra final del estudio.
- Con un estimado del total de muestra, se crearán los modelos estandarizados necesarios para la realización del proyecto. Se solicitará a su vez el material necesario al área de simuladores. Se dividirán en tres grupos a los participantes y se solicitará el espacio físico dentro del campus Santa Fe y Observatorio para la realización presencial del proyecto. Se calculará un estimado de 3 horas por día para la realización del mismo.
- Se realizará una presentación didáctica que contenga la información basada en la última evidencia disponible con los principios básicos a enseñar en el cierre de pared abdominal. Esta presentación será revisada y aprobada por parte del tutor del proyecto. Será una presentación en power point con una duración aproximada de 10 minutos, compuesta principalmente por imágenes y puntos clave.
- El día de la sesión y realización del proyecto, se realizarán las fases en el siguiente orden y con las siguientes características:
 - Sesión práctica inicial: se evaluará la técnica quirúrgica inicial de cada residente sin una instrucción formal previa. La técnica a realizar (puntos continuos o interrumpidos, la distancia entre el punto y el borde de la herida, el intervalo entre los puntos y el SL-to-WL ratio) será una decisión libre e individual de cada residente. Se obtendrán las variables descritas en el **Anexo 2**.
 - Evaluación inicial del conocimiento teórico: cada residente responderá el cuestionario ubicado en el **Anexo 3**, en el cual se valorará el conocimiento teórico basal respecto a la técnica quirúrgica de cierre de pared abdominal y sus posibles complicaciones.
 - Sesión informativa / de capacitación: utilizando las recomendaciones basadas en la última evidencia científica disponible y las guías internacionales, se llevará a cabo una sesión teórica abarcando la importancia de realizar un adecuado cierre, la técnica quirúrgica ideal de manera detallada y estandarizada y el material de sutura ideal mediante una presentación power point.
 - Evaluación final del conocimiento teórico: se realizará el mismo cuestionario (**Anexo 3**) posterior a la sesión informativa y se certificará que la información haya sido comprendida.

- Sesión práctica: se volverá a realizar el cierre de pared abdominal en el modelo preestablecido posterior a la sesión informativa. Se valorará el apego a la técnica quirúrgica descrita en la sesión teórica, así como las modificaciones prácticas y medibles de las variables a estudiar. Se repetirá la sesión práctica hasta que el residente logre una adecuada técnica quirúrgica y se cuantificará el número de repeticiones requeridas para lograrlo. Se definirá como adecuada a la técnica quirúrgica que cumpla con los tres factores que a continuación se determinan: Intervalo entre puntos de sutura colocados entre 3-5 mm, distancia entre el borde de la herida y el punto de sutura colocado entre 3-5 mm, relación entre la longitud de la sutura utilizada y la longitud de la herida igual o mayor a 4. Se dividirán a los participantes en parejas. Cada pareja será la encargada de cronometrar los intentos. Se le solicitará al residente marcar con una etiqueta en el papel fieltro su nombre completo, año de residencia, tiempo cronometrado y número de intento. Al finalizar, el encargado del proyecto será el encargado de realizar las mediciones y certificar si se cumplieron o no los tres objetivos.
- Al finalizar el proyecto, se recolectarán los datos en una base realizada en google sheets. Se realizará el análisis estadístico de las variables de estudio. Se obtendrán los resultados y conclusiones del proyecto.