



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

**USO DE UNA MALLA SINTÉTICA PARA LA CORRECCIÓN  
DE HERNIAS (PERIANAL, ABDOMINAL, UMBILICAL Y  
DIAFRAGMÁTICA) EN 10 PERROS VALORANDOLOS  
CLÍNICAMENTE**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**EDUARDO ISRAEL ORNELAS GONZÁLEZ**

ASESOR: M.V.Z Carlos Lorenzo García Alcaraz

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE**

**ATN: M. en A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautilán.  
EXÁMENES PROFESIONALES**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos **La Tesis:**

**"Uso de una Malla Sintética para la Corrección de Hernias (Perianal, Abdominal, Umbilical y Diafragmática) en 10 Perros Valorandolos Clínicamente"**

Que presenta el pasante: **EDUARDO ISRAEL ORNELAS GONZÁLEZ**  
Con número de cuenta: **30520901-8** para obtener el Título de **Médico Veterinario Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"**  
Cuautilán Izcalli, Méx. a 05 de septiembre de 2016.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	M.V.Z. Carlos Lorenzo Garcia Alcaraz	
<b>VOCAL</b>	M. en C. Enrique Flores Gasca	
<b>SECRETARIO</b>	M. en M.V.Z. Maria del Rocio Morales Méndez	
<b>1er SUPLENTE</b>	M.V.Z. Maria Guadalupe Alemán Pérez	
<b>2do SUPLENTE</b>	M.V.Z. Fanny Espinosa Ortega	

NOTA: Los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).  
En caso de que algún miembro del jurado no pueda asistir al examen profesional deberá dar aviso por anticipado al departamento.  
(Art 127 REP)

HHA/Vc

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por siempre haberme apoyado en todo sueño y locura que alguna vez tuve, por estar siempre ahí en las buenas y en las malas, aun cuando sé que tuve muchos errores que han sabido tolerar y apoyar. Por siempre darme la mejor cara ante cualquier evento, y enseñarme a nunca caerme y seguir adelante. Los amo esto es un logro más de muchos. Lo logre aunque nadie lo creyera. Gracias por todo.

A mi hermano, que aunque seas un reverendísimo hijo de tu que barbaridad, siempre me has escuchado y apoyado en su momento, siempre serás mi hermano y mi enano precioso, te amo gracias por todo.

A mi abuela, por siempre darme un buen consejo en su momento que se requería y compartir conmigo todos esos años de sabiduría, por quererme tanto en todos estos años y apoyarme. Gracias robalito.

A mis tías Maricela, Luz y mi tío Marco, por siempre apoyar en todo momento, siempre dar una sonrisa a cualquier adversidad y haber apostado siempre en este proyecto. Los quiero. Gracias.

A mis primos, Tián, Carlos y Pollo, por todo el apoyo y risas en todo este tiempo. Por haber crecido con uds y haber siempre sido un bastión incondicional.

A mis amigos y hermanos de mil batallas, Aldo, Zurdo, Eynar, Marco, Alex, Chuchin, Deco, Aniwis, y Danny, por siempre escucharme, enseñarme y que empezaron siendo solamente compañeros en sus diversas etapas y que ahora es más que una amistad. Gracias por todo este tiempo que hemos pasado juntos, por cada una de sus enseñanzas y su apoyo en su momento debido. Los quiero. We ride together, we die together, bad boys forever.

A Neida, a ti por haberme apoyado hoy y siempre en cada una de las diferentes etapas, por soportarme y aprenderme a comprender en todo este tiempo, te quiero, gracias por todo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la UNAM y FES-Cuautitlán, por sus maestros, aulas y enseñanzas que hoy me han hecho el profesional que soy, por la cual siempre estaré orgulloso de haber pertenecido a ella y haberme formado en la mejor institución que hay en México.

Al Dr. Carlos García Alcaraz, por ser una gran persona, un gran médico, un gran maestro, y un gran ser humano, por permitirme realizar este proyecto, enseñarme día a día y compartirme todo su conocimiento sin objeción alguna. Dr. Lo admiro, le agradezco, lo respeto y lo quiero. Gracias.

A todo el equipo de trabajo del Consultorio del Dr. Carlos García Alcaraz. Cristina, Lucía, Luisa, Ismael, Claudia, Sandra, Mariana, Aníbal, Ileana, Patty, Mauro y Ramón. Por enseñarme y seguirme enseñando hoy en día y en convertirse en amigos y siempre tener una sonrisa.

Al Dr. Horacio Zúñiga García, por darme la oportunidad de iniciar mi vida profesional, al igual que enseñarme y verme crecer profesionalmente, por apoyar este proyecto y por ser más que un patrón y convertirse en un amigo. Sabe que lo quiero doctor. Gracias.

Al equipo del Hospital Veterinario VIP, Dra. Patty, Alberto, Cris, Adrian, Ellis, Marios, Bam bam y Luis por ayudar a cuidar, soportar y tolerar todas las travesuras de Dumba, Tysita y Como tú. No hay manera de agradecerlas. Gracias.

A todos los animales de todos los tamaños, especies y colores, por haber aportado mucho en esta carrera, sin ustedes no sería lo que soy hoy en día.

# ÍNDICE

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	2
3. Marco Teórico.....	5
3.1. Mallas sintéticas.....	5
3.1.1. Tamaño de poros.....	9
3.1.2. Peso de las mallas.....	11
3.1.3. Sintéticos no absorbibles.....	11
3.1.4. Sintéticos absorbibles.....	14
3.1.5. Complicaciones de las mallas.....	14
3.2. Hernias.....	19
3.2.1. Hernias abdominales y umbilicales.....	21
3.2.2. Hernia diafragmática.....	27
3.2.3. Hernia perianal.....	32
3.2.4. Corrección de hernia mediante una malla quirúrgica.....	42
4. Objetivos.....	44
4.1. Generales.....	44
4.2. Particulares.....	44
5. Justificación.....	45
6. Material.....	46
7. Metodología.....	48
7.1. Hernia diafragmática.....	48
7.2. Hernia abdominal y umbilical.....	53
7.3. Hernia perianal.....	57
8. Resultados.....	61
8.1. Características de los pacientes, tipo de hernia y resultado.....	61
8.2. Evaluación clínica de los pacientes durante 15 días del posoperatorio.....	62
9. Discusión.....	65
10. Conclusión.....	66
11. Bibliografía.....	67

## Índice de imágenes

Imagen 1. Malla protésica.....	5
Imagen 2. Vista microscópica de diferentes materiales de acuerdo al tamaño de su poro.....	10
Imagen 3. Malla de polipropileno.....	12
Imagen 4. Malla de poliéster.....	13
Imagen 5. Malla de poliglactina.....	14
Imagen 6. Adherencia.....	15
Imagen 7. Seroma y Fistulización.....	16
Imagen 8. Corte de mallas para su reesterilización.....	17
Imagen 9. Malla sintética no comercial vista macroscópica.....	18
Imagen 10. Malla sintética no comercial vista microscópica.....	18
Imagen 11. Partes de una hernia.....	19
Imagen 12. Miología abdominal.....	22
Imagen 13. Localización de hernias abdominales.....	24
Imagen 14. Hernia escrotal.....	24
Imagen 15. Hernia inguinal.....	25
Imagen 16. Contenido de hernia inguinal.....	25
Imagen 17. Miología del diafragma.....	28
Imagen 18. Localización de hernia diafragmática.....	29
Imagen 19. Hernia diafragmática traumática.....	30
Imagen 20. Hígado encarcerado por hernia diafragmática.....	31
Imagen 21. Placa radiográfica con bario de hernia diafragmática.....	31
Imagen 22. Miología de zona perianal.....	35
Imagen 23. Placa radiográfica de hernia perianal.....	39
Imagen 24. Abultamiento reducible de hernia perianal.....	40
Imagen 25. Hernia perianal en Poodle.....	41
Imagen 26. Vejiga urinaria en hernia perianal.....	41
Imagen 27. Reconstrucción con una malla quirúrgica con la técnica inlay, underlay y onlay.....	43
Imagen 28. Técnica de tapón.....	43



Imagen 29. Incisión de toracotomía.....	49
Imagen 30. Hernia diafragmática vista abdominal.....	50
Imagen 31. Dobles de malla quirúrgica no comercial.....	51
Imagen 32. Cierre total de hernia diafragmática.....	51
Imagen 33. Sello de agua y cierre de piel.....	52
Imagen 34. Localización de defecto herniario.....	53
Imagen 35. Anillo herniario.....	54
Imagen 36. Malla quirúrgica no comercial en cierre herniario.....	55
Imagen 37. Síntesis de pared abdominal.....	55
Imagen 38. Cierre de piel.....	56
Imagen 39. Localización de hernia perianal.....	57
Imagen 40. Incisión en hernia perianal.....	58
Imagen 41. Dobles de malla quirúrgica no comercial.....	59
Imagen 42. Cierre de defecto herniario.....	59
Imagen 43. Placa radiográfica de tórax de paciente con hernia diafragmática antes de su corrección y después de su corrección con malla quirúrgica no comercial.....	63
Imagen 44. Cortes histológicos de malla quirúrgica no comercial.....	64

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Tipos de malla según su tamaño de poro.....	10
Tabla 2. Características de los pacientes, tipo de hernia y resultado.....	61
Tabla 3. Evaluación clínica de los pacientes a 15 días del postoperatorio.....	62

## **Resumen**

La cirugía de corrección de hernias tales como diafragmática, perianal, abdominal y umbilical, se asocia a la presencia de complicaciones postquirúrgicas debido a que un gran porcentaje reincide o no se logra reconstruir la parte anatomofuncional de la estructura afectada con una técnica convencional o tradicional, cuando esto ocurre es necesario utilizar una malla sintética para la corrección del problema. En la práctica veterinaria la mayoría de las veces no se realiza debido al alto costo que involucra el uso de una malla, es por eso que, tomando en cuenta lo anterior, en el presente trabajo se propone el uso de una malla sintética no comercial con características similares a la comercial pero de un menor costo.

En este estudio se realizaron 12 cirugías, en perros todos ellos de diferente raza, sexo y edad, de los cuales fueron 3 en hernia abdominal, 3 en hernia umbilical, 2 en hernia diafragmática, 3 en hernia perianal y 1 hernia paracostal.

Cada uno de ellos se valoró clínicamente 15 días después de la cirugía realizada así como por medio de placas radiográficas y ultrasonido. En todos los casos se observaron clínicamente sanos y sin consecuencias secundarias debido al uso de la malla de material sintético (poliéster) no comercial. Al finalizar la evaluación, se ha comprobado que el uso de una malla sintética no comercial es confiable así pudiéndose realizar mayor cantidad de cirugías en la clínica diaria. Abaratando el costo del material quirúrgico y mejorando la calidad en las cirugías de hernias en las cuales es necesario la utilización de mallas para cubrir el defecto anatómico.

## Introducción

Desde hace años, se ha estado investigando tanto en medicina humana como en medicina veterinaria el uso de nuevos materiales protésicos para la corrección de hernias.

La hernia es la protrusión de un órgano o parte del mismo a través de un defecto en la pared de la cavidad anatómica que lo contiene. Cuando el contenido de la hernia se mueve libremente y puede reintroducirse en la cavidad, la hernia se califica como reducible. Si se forman adherencias y el contenido queda fijo en una localización anormal se clasifica como encarcerada o irreducible. Hay hernias las cuales son congénitas y se debe a un defecto ya presente desde el nacimiento, aunque la herniación ocurre después. En hernias adquiridas el defecto se produce después del nacimiento. <sup>(31)</sup>

Las tres partes de una hernia son anillo, saco y contenido. El anillo es el defecto, la pared limitante. El saco herniario está formado por los tejidos que cubren el contenido herniado. <sup>(31)</sup>

Hay diversas etiologías las cuales presentan como cuadro clínico una hernia tales como:

- Hernia umbilical
- Hernia diafragmática
- Hernia perianal
- Hernia inguinal
- Hernia paracostal
- Hernia incisional
- Hernia traumática
- Hernia pleuroperitoneal
- Hernia peritoneopericárdica congénita
- Hernia hiatal

- Hernia escrotal
- Hernias abdominales

En este trabajo, se tocara solamente hernia diafragmática, hernia abdominal y perianal.

La corrección de la hernia diafragmática reciente, no suele presentar problema quirúrgico más allá del riesgo anestésico debido a la hipoxemia por la compresión de los pulmones por las vísceras abdominales que han invadido el espacio pleural y por el ingreso de aire atmosférico en la cavidad torácica, colapsando los pulmones impidiendo la correcta expansión de los pulmones y por ende el intercambio gaseoso. La técnica rutinaria de unir los bordes de la herida diafragmática procurando una corrección anatómica, utilizando un surgete continuo de ida y vuelta con una sutura monofilamentosa de 2-0 de nylon no absorbible, es en todos los casos exitosa. La restauración de la presión negativa intratorácica se hará con la colocación de un sello de agua o por el método que el cirujano y el anestesista consideren mejor. Sin embargo, cuando la hernia tiene varios meses de evolución se presentan cuatro problemas:

- Las “lengüetas diafragmáticas” que se forman por la ruptura del músculo diafragmático se deforman y contraen, en ocasiones se adhieren a si mismas, otras veces a la pared del tórax, ocasionalmente a los pulmones o a alguna de las vísceras abdominales que hayan invadido el espacio pleural, principalmente el hígado, estómago e intestinos, en ocasiones también el bazo. La deformación y acortamiento por atrofia del músculo diafragmático lesionado hacen que la reconstrucción sea imposible o que por el deseo de reparar la hernia, se junten los extremos y la tensión al unirlos puede ser tanta que exista posibilidad de desgarro y fracaso quirúrgico.
- Aun uniendo los bordes lesionados la tensión puede ser tanta que el movimiento diafragmático este impedido y doloroso
- Que sea imposible unirlos.

- El volumen de la cavidad abdominal disminuye debido a que las vísceras no la ocupan. Esto complica la recolocación de los órganos abdominales que han ocupado en forma aberrante el tórax. El único método para que estos órganos se coloquen en su lugar original, es aumentando la cavidad abdominal y para esto hay que mantener separados los bordes de la incisión abdominal tanto como sea necesario para que las vísceras abdominales estén cómodamente colocadas en su cavidad original y suturada en los músculos abdominales una red que permita sujetar y mantener las vísceras en la cavidad abdominal, es decir se hace una hernia abdominal iatrogénica y se repara con la red. En el caso de la hernia diafragmática de muchos meses de evolución, a veces años, el planteamiento de la doble cirugía y la colocación de una red aumentan considerablemente el costo quirúrgico y muchos propietarios por esta causa rehúsan la cirugía. Por otro lado, una hernia diafragmática crónica -a veces varios años- tal vez no necesita cirugía a menos que exista peligro de oclusión intestinal o torsión gástrica.

La hernia perianal suele reincidir ya sea por una técnica tradicional mal realizada o debido a la destrucción tisular o cicatrización incorrecta, en estos casos al igual que en la hernia diafragmática lo mejor sería usar una malla sintética pero de igual manera suele no utilizarse por su elevado precio. En las hernias umbilicales y abdominales se realiza la herniorrafia tradicional, pero se llegan a utilizar materiales sintéticos cuando hay una ausencia de una porción de la pared abdominal o cuando los músculos rectos y las aponeurosis subyacentes no tienen la fuerza adecuada.

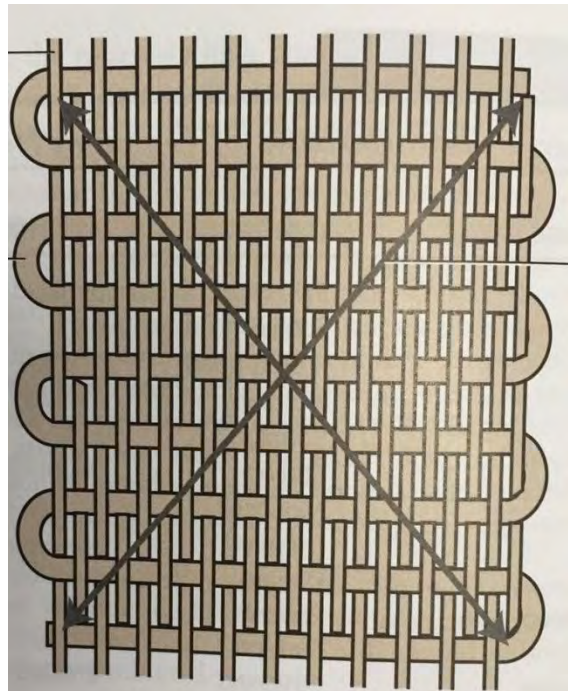
Nunca se ha propuesto en los diversos casos antes mencionados el uso de algún material no comercial para la corrección de las hernias y así poder bajar el precio de la cirugía, ya que el uso de una malla comercial muchas veces no es costearable, y esto hace que se encarezca la cirugía hacia el propietario. El costo de los materiales y equipo para realizar las cirugías en medicina veterinaria es alto en relación a la ganancia, por esa razón muchos veterinarios deciden no realizarla.

Es por eso que en este trabajo se propone el uso de una malla quirúrgica no comercial para la síntesis o corrección de hernias perianales, diafragmáticas, umbilicales y abdominales valorándolos clínicamente, basándose en estudios anteriormente realizados en el mismo tema y tomando en cuenta las características de porosidad, material y resistencia que se busca en cualquier malla quirúrgica comercial, con la finalidad de dar a conocer una malla quirúrgica no comercial logrando restaurar la función anatomofuncional del órgano afectado.

## **Marco teórico**

### **Mallas sintéticas**

El material protésico o malla (Imagen 1) suple los tejidos deficientes, debe de tener características especiales, tales como la posibilidad de ser infiltrada por los fibroblastos y estructuras vasculares de neoformación para que quede fija de manera permanente al área donde es aplicada y no forme espacios muertos ni pueda moverse en un futuro, no debe absorberse ni fragmentarse por los líquidos orgánicos. <sup>(21)</sup>



**Imagen 1.** Malla protésica <sup>(34)</sup>

Las características ideales para que un material sintético pueda ser utilizado como implante y no resulte adverso para el organismo deben de ser las siguientes:

- Ser inerte→ todos los materiales sintéticos disponibles en la actualidad, para uso quirúrgico animal o humano, son bien tolerados y no evidencian rechazo (Mallas de polipropileno, mallas de poliéster o mallas de teflón.
- No ser absorbible→ Los absorbibles solo se recomiendan para cierres temporales.
- Resistir a las infecciones→ Los productos microporosos son más propensos a la infección que los macroporosos con un tamaño de poro mayor a 10 micras.
- Fijarse rápidamente→ Debe poder fijarse rápidamente la fibrina del huésped evitando así la formación de seromas.
- Incorporarse completamente a los tejidos del huésped→ Es de gran importancia para una sólida reparación y depende de tres factores: tamaño del poro, (mayor a 75 micras), textura (porosa) y localización anatómica.
- Ser inalterable
- No ser carcinógenos ni alergénicos
- Resistir fuerzas mecánicas en multitud de direcciones
- Ser esterilizables <sup>(32)</sup>

Para ocluir y reforzar los defectos herniarios, es necesario contar con un tejido o material especial que haga esta función. El material protésico, o malla, suple los tejidos del paciente. La mayor parte de los fracasos con el uso de mallas en hernioplastias se debía a que se colocaban en el espacio inadecuado, lo cual producía un efecto de parche ya que la malla quedaba siempre por encima del defecto, esto hacía que la presión actuara en contra del parche, tendiendo a desprenderlo de la zona; si este material se coloca en la parte interna, la presión actuara a favor de la malla y la presionara manteniéndola fija sin desprenderla haciendo un efecto de tapón. <sup>(21)</sup>

Las técnicas de herniorrafia tradicional, son técnicas que se basan en el cierre del defecto herniario mediante tejido autólogo circundante al anillo herniario del paciente por medio de suturas, para crear una zona de tensión. Los buenos resultados de estas reparaciones dependían de la resistencia de las suturas aplicadas y que los tejidos del paciente fueran de buena calidad y sin deficiencia de colágena, por lo tanto se conocen como técnicas tensionantes. <sup>(21)</sup>

El problema de las recurrencias al usar técnicas tensionantes es la gran tracción que se ejerce en los tejidos para ocluir el defecto herniario con tejido circundante sea muscular, aponeurótico o tejido cicatrizal con suturas que deben ser anudadas con fuerza excesiva lo cual produce isquemia y necrosis en ellos. <sup>(21)</sup>

En medicina humana en 1980 Rives, Stoppa y Lichtenstein concluyeron y publicaron los lineamientos para realizar hernioplastías libres de tensión, que tiene como principios:

- Reforzamiento con tejido fuerte (malla)
- Producción del efecto de tapón y no de parche con la malla
- Endurecimiento
- Redistribución de la presión
- No efectuar el cierre del defecto herniario <sup>(19)</sup>

En la actualidad no se concibe una hernioplastía con técnica sin tensión sin el uso de biomateriales protésicos. Por ello es necesario el conocer las características y el modo de aplicación de los diferentes tipos de mallas disponibles en el mercado para lograr la eficacia y beneficios. El material protésico o malla es utilizado para remplazar la perdida de tejido ocasionado por un trauma, infecciones, o simplemente reforzarlo. <sup>(21)</sup>

Los primeros implantes de bioprótesis se remontan a 1832 con los trabajos de Belams, quien uso vejiga natatorias de peces para cerrar con éxito, fue el primero



en la historia de hablar del efecto benéfico de la retracción y la fibrosis que se produce a raíz de la inflamación de los tejidos desencadenada por el material protésico. <sup>(34)</sup>

En 1889 Witzel uso una malla de hilos de plata para la corrección de la hernia, el cual producía una gran reacción inflamatoria que en algunos casos era necesario retirarla. <sup>(34)</sup>

En 1901 McArthur publicó reparaciones con tejidos autólogos como injertos de fascia, pero dichas reparaciones fueron desechadas por la marcada tendencia de la prótesis a la distensión y su alto índice de infección. En 1909 aparecieron reportes de uso de piel total como material de refuerzo pero se empezaron al observar complicaciones como la aparición de quistes epidérmicos de inclusión. <sup>(22)</sup>

En 1918 Handley planteo el uso de una malla de seda la cual demostró tener la mayor tasa de infección más alta que los metales además que se degradaba por acción de los macrófagos y favorecía la formación de granulomas. <sup>(34)</sup>

En 1928 Goepfer diseño una malla de acero inoxidable que generaba una mínima respuesta inflamatoria pero su extrema rigidez, alto costo y difícil manipulación hizo que cayera en desuso. <sup>(34)</sup>

En 1948 Koontz publicó su experiencia con una malla de tantalio, pero el mismo encontró que se fragmentaba produciendo fistulas intestinales y migración de fragmentos de la malla a la piel. <sup>(17)</sup>

En 1960 Usher descubrió el polipropileno el cual revoluciona la evolución de las plastias. <sup>(8)</sup> En 1954 el italiano G.Natta siguiendo los trabajos del alemán K. Ziegler logro obtener polipropileno. Es un plástico duro o semiblando, resistente al calor, es muy resistente a los golpes aunque se puede doblar fácilmente debido a su baja densidad y es resistente a productos corrosivos. Debido a la polimerización se ha

logrado utilizar en la industria para muchas cosas entre ellas piezas de automóviles, parachoques, carcasas de electrodomésticos, cuerdas, sacos, tejidos, cintas para embalajes, envases de medicamentos y sobretodo de alimentos que deban esterilizarse o envasarse en caliente

Los biomateriales protésicos se dividen en dos grandes grupos: los no sintéticos o biológicos y los sintéticos que pueden ser absorbibles o no absorbibles. Las ventajas de estos últimos incluyen que el material sintético es permanente y efectivo, su disponibilidad es casi ilimitada y se cuenta con una variedad de opciones en cuanto a formas y tamaños. <sup>(21)</sup>

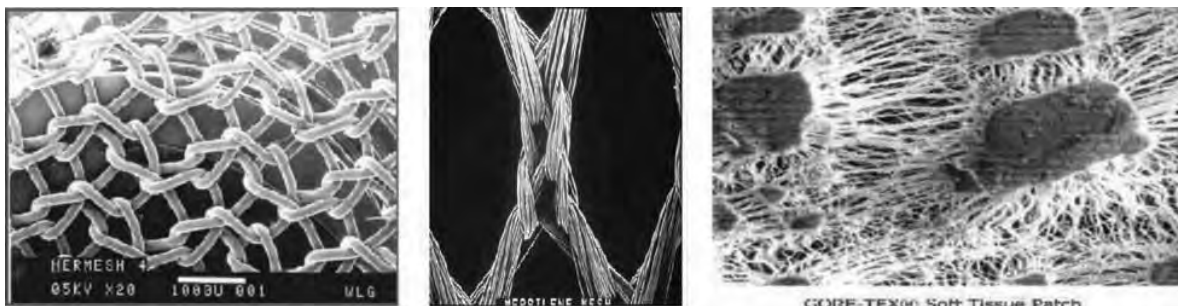
Existen dos clasificaciones de los materiales protésicos sintéticos, una relacionada con el tamaño de los poros y otra basada en el peso de la malla. <sup>(21)</sup>

### *-Tamaño de poros*

La propuesta de Parviz Amid se basa en el tamaño de los poros de la malla, los cuales tienen gran importancia en la elección de la prótesis. Hay que recordar que las bacterias tienen un tamaño de 1micra y el de los macrófagos es de 10 micras. <sup>(2)</sup> (Imagen 2)

- Mallas microporosas→ En las mallas microporosas, las bacterias pueden anidarse sin que puedan infiltrarse los macrófagos a combatirlas con el riesgo de una posible infección temprana o tardía, al igual se tiene que considerar que los fibroblastos necesarios para el crecimiento del tejido entre los poros miden 75 micras. Los poros menores de este tamaño no permiten la integración de la malla al tejido al que se le aplico, porque no permiten la formación de fibras de colágeno entre la malla y el tejido y tampoco es posible la neo vascularización del mismo, favoreciendo la creación de espacios muertos, seromas, hematomas y recidivas. <sup>(2)</sup>

- Mallas macroporosas → En ellas se disminuye la posibilidad de infecciones, cuanto mayor es el tamaño de los poros más aumentan su dureza, se hacen menos moldeables y resulta más anormal el proceso de cicatrización de los tejidos donde son aplicadas (adherencias y fibrosis). Otro problema que se presenta es el encogimiento de la malla ya que hay una contracción pasiva que tiende a contraerse y arrastrar en este proceso a la malla. <sup>(2)</sup>



**Imagen 2.** Vista microscópica de diferentes materiales de acuerdo al tamaño de su poro <sup>(21)</sup>

Tipo I	Macroporo >75micras	poros	3M	Polipropileno monofilamento
Tipo II	Microporo <75micras	poros	3M	Polipropileno expandible
Tipo III	Macroporo microporo	y	Teflón	Polipropileno multifilamento y poliéster
Tipo IV	Poros submicrones			No se utilizan en hernioplastias

**Tabla 1.** Tipos de mallas según su tamaño de poro <sup>(21)</sup>

### *-Peso de las mallas*

Las mallas pueden ser pesadas (46 a 100g/m<sup>2</sup>), ligeras (29 a 45g/m<sup>2</sup>) y ultraligeras cuando su peso es de 28g/m<sup>2</sup> o menos. <sup>(6)</sup>

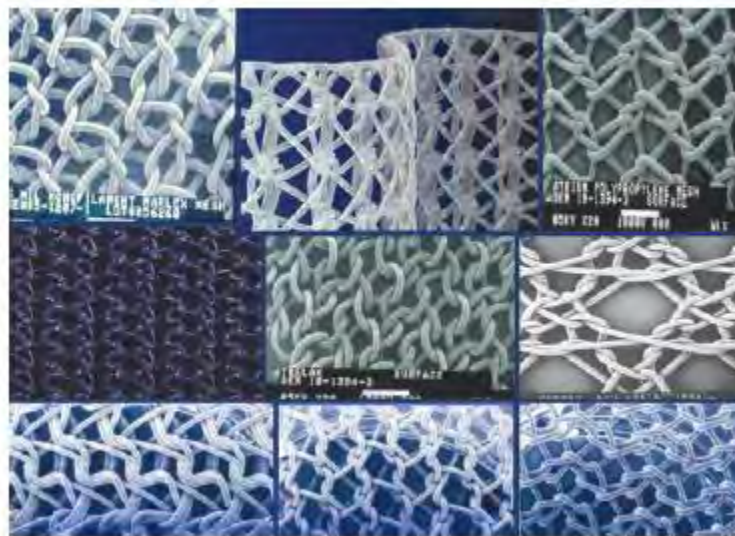
- Prótesis pesadas→ Las mallas tradicionales tienen un peso estructural que ronda los 100g de polipropileno por metro cuadrado. Un trenzado convencional de una malla de propileno con hilos de aproximadamente .8mm de diámetro espaciados alrededor de .8mm tiene entre 64 y 81 entrecruzamientos por centímetro cuadrado, dichos entrecruzamientos son denominados usualmente como poros. Ahora bien el trenzado usual de las mallas no están confeccionados como cruces o cuadrados sino como bordados. <sup>(6)</sup>
- Prótesis ligeras→ Puesto que el polipropileno genera una gran respuesta inflamatoria con depósito de polimorfonucleares, fibroblastos y macrófagos y esta respuesta se mantiene durante largos periodos de tiempo, se consideró que la cantidad excesiva de polipropileno en las mallas tiene una reacción directa. Los nuevos trenzados tienen poros de 3 a 5mm por lo que se logró reducir el encogimiento de 13-10%. <sup>(6)</sup>

A continuación se describirá las características de los materiales protésicos con los que se cuentan en la actualidad para la reparación de hernias de la pared abierta:

### *-Sintéticos no absorbibles*

- Nailon
  - Primera fibra puramente sintética
  - La creó Carothers en 1930
  - Menor reacción inflamatoria que el polipropileno
  - Pierde propiedades elásticas un 67%
  - Mayor uso actualmente por el costo excesivo de las mallas comerciales en el tercer mundo, teniendo buenos resultados. <sup>(5,28)</sup>

- Polipropileno monofilamento (Imagen 3)
    - Es el más usado quizá porque es el que se acerca al ideal
    - Paul Hogan y Robert Banks inventaron este material en 1951, el cual se utilizaba en la industria en envases, bolsas, piezas automotrices, tuberías, sillas, condensadores fue hasta que en 1959 Francis Usher reporto los primeros casos de reparaciones exitosas.
    - Bajo costo de producción
    - Maleable y gran resistencia.
    - Permite repetir su esterilización
    - No se modifica con los líquidos orgánicos
    - No permanece plana y puede moverse de su sitio original
    - Se encoge un 30% en un transcurso de cinco años.
    - Reacción alta de macrófagos y polimorfonucleares.
    - Adherencias firmes y fistulizaciones
    - Hay una malla light o liviana la cual produce una menor respuesta inflamatoria, un tamaño de poro de .5mm y hace que sea muy flexible y carezca de firmeza.
    - Disminuye la respuesta inflamatoria celular local sin llegar a inhibirla.
- (2,7,11)



**Imagen 3.** Malla de polipropileno <sup>(21)</sup>

- Politetrafluoroetileno expandido (PTFEe)
  - Descubierta por Roy Plunkett en 1938
  - Multifilamento y microporo <10micras
  - Moderadamente moldeable
  - Se puede reesterilizar.
  - No se modifica con los líquidos orgánicos
  - No produce adherencias
  - No se encoge con el tiempo
  - Predisposición a infecciones.
  - No se produce neovascularización
  - Predisposición de seromas, hematomas e infecciones tardías.
  - Elevado costo (2,7,11)
  
- Poliéster (Imagen 4)
  - Desarrollado por Whinfield y Dickinson en 1941
  - Es multifilamentosa por lo que se considera microporo y macroporo, es moldeable y adaptable a la región
  - Se puede reesterilizar, en autoclave y radiación.
  - Su principal desventaja es que produce adherencias en contacto directo con intestinos o algún otro órgano.
  - Puede perder su resistencia y elasticidad en un 70% en un periodo de 10 años. (2,7,12)



**Imagen 4.** Malla de poliéster <sup>(21)</sup>

## -Sintéticos absorbibles

- Poliglactina (Imagen 5)
  - Se absorbe por completo en 90 días
  - Tamaño de poro de 13 micras
  - No produce adherencias
  - Su desventaja es que desaparece de su sitio de implantación.
  - Su mayor utilidad es como parche <sup>(4,25)</sup>



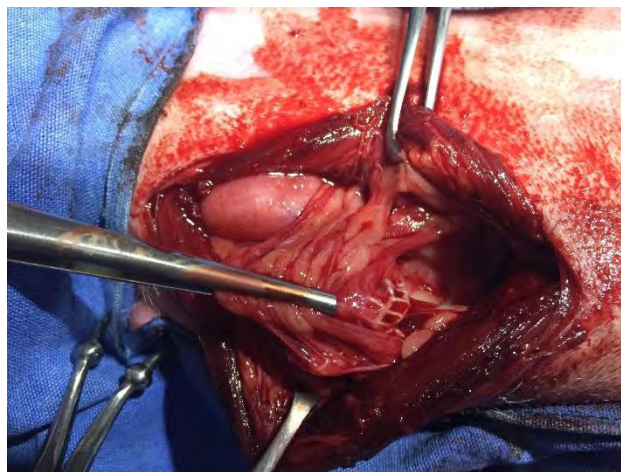
Imagen 5. Malla de poliglactina <sup>(21)</sup>

## Complicaciones de las mallas

El uso de los materiales protésicos es la clave del éxito de las nuevas plastias pero es innegable que existen ciertas complicaciones relacionadas con su uso. Cuando se cuidan los principios de la técnica de cada procedimiento se vigila la asepsia, y se elige adecuadamente el tipo de prótesis, se tiene menor posibilidad a una complicación. <sup>(21)</sup>

Las principales reacciones encontradas dentro de la aplicación de mallas son:

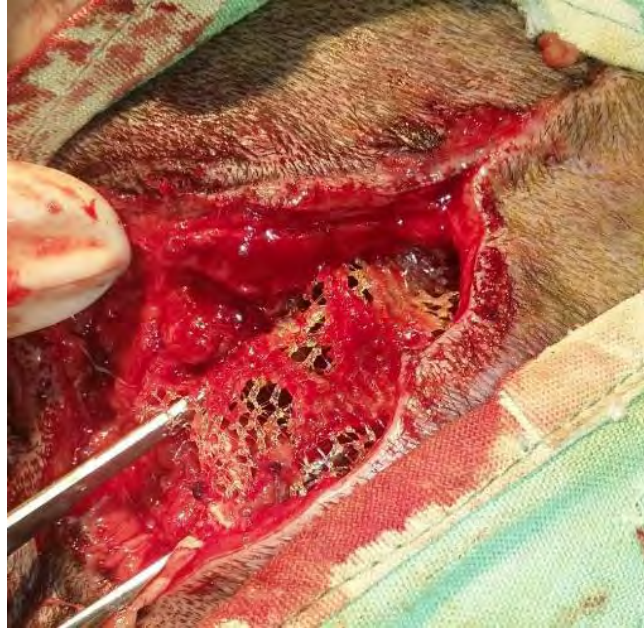
- Infecciones tardías o tempranas
- Adherencias (Imagen 6)
- Fistulización
- Dolor crónico
- Seromas (Imagen 7)
- Hematomas
- Seromas quísticos
- Disminución de la distensibilidad abdominal
- Erosión de la malla a estructuras
- Migración de la malla
- Recidivas tempranas o tardías. <sup>(21)</sup>



**Imagen 6. Adherencia**

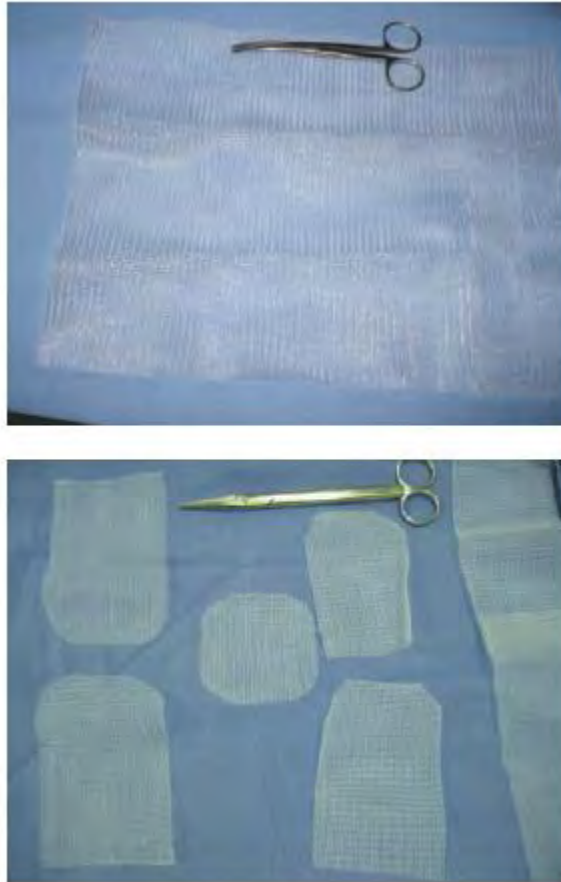
La respuesta inflamatoria es benéfica e importante para la integración de las mallas a los tejidos, pero una respuesta inflamatoria exagerada puede tener efectos indeseables. Formación de granulomas en los sitios de implantación y posteriormente al paso de tiempo alguno de ellos cancerígenos. <sup>(21)</sup>





**Imagen 7. Seroma y Fistulización**

La reesterilización de mallas se ha convertido en una costumbre de uso corriente en muchos países motivada por la necesidad de optimizar recursos financieros. La presentación habitual de la compra es la malla plana de 30x30cm plana esterilizada por radiación UV, en una doble bolsa de protección, durante la cirugía la malla se acorta y se ajusta al tamaño del defecto herniario y por lo general solo se utiliza un trozo en promedio de no más de 10cm x 10cm desechándose el restante, esta porción que sobra hace que incremente el costo ya que en el mercado no hay presentaciones más pequeñas de la cual se consume solo una parte, lo cual ha hecho que se sometan a diversos procedimientos de reesterilización, esto por la imposibilidad de algunos pacientes para adquirir la prótesis y con el afán de fomentar el ahorro y la economía. <sup>(21)</sup> (Imagen 8)



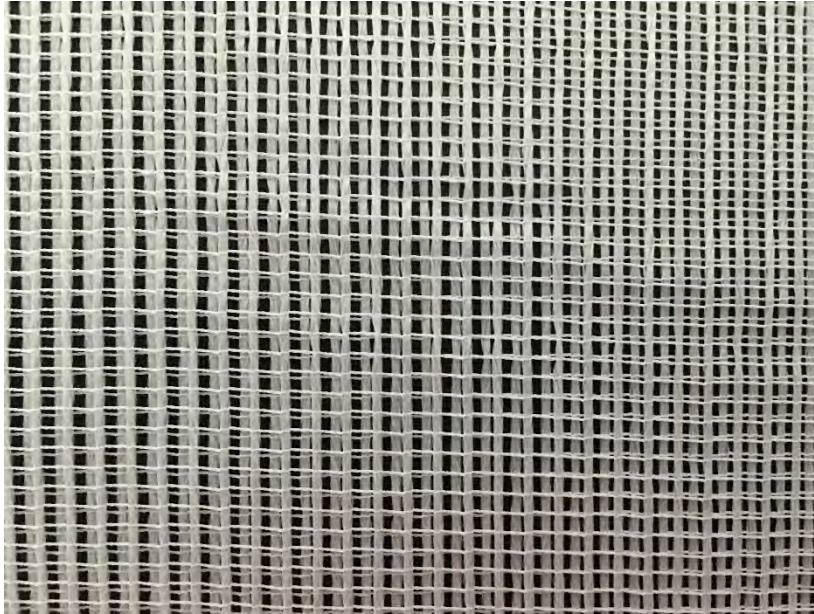
**Imagen 8.** Corte de mallas para su reesterilización <sup>(21)</sup>

Se han hecho estudios comparativos en medicina humana que han demostrado que no existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a las tasas de infección, recurrencia con el uso de mallas nuevas o reesterilizadas. Existen diversos procesos entre ellos se ha utilizado óxido de etileno al 100%, radiaciones gamma, solución de glutaraldehído a 2%, agua superoxidada, autoclave de vapor entre otras. <sup>(21)</sup>

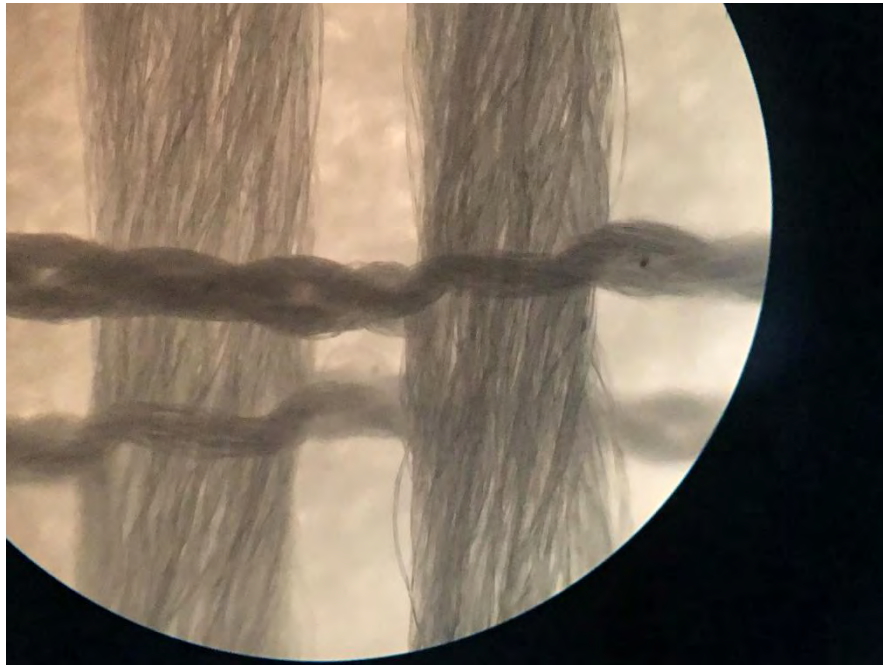
En este trabajo la malla sintética no comercial tiene las siguientes características:

- 100% poliéster tejido
- Peso de 52g/m<sup>2</sup>
- No Absorbible

- Origen sintético
- Macroporo .5mm
- Reesterilizable
- Multifilamentosa
- Moldeable y adaptable a la región (Imagen 9 y 10) <sup>(9)</sup>



**Imagen 9.** Malla sintética no comercial vista macroscópica

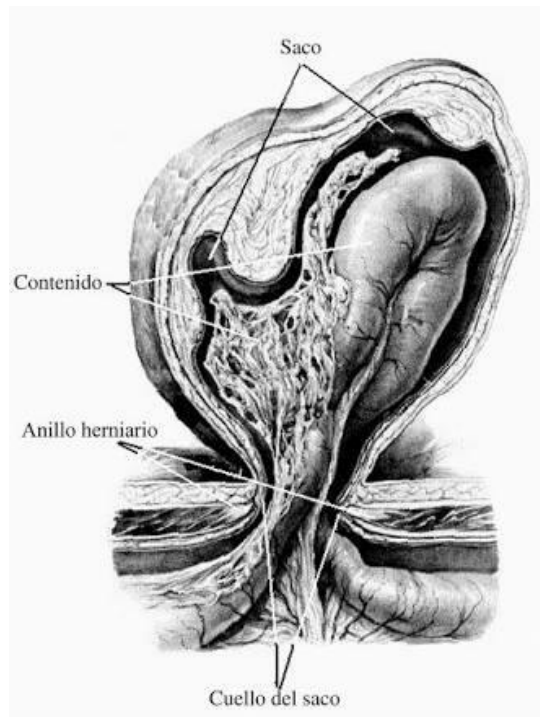


**Imagen 10.** Malla sintética no comercial vista microscópica

## Hernias

Se define como la profusión de un órgano o parte del mismo a través de un defecto en la pared de la cavidad anatómica que lo contiene. Cuando el contenido de la hernia se mueve libremente y puede reintroducirse en la cavidad, la hernia se califica como reducible. Si se forman adherencias y el contenido queda fijo en una localización anormal se clasifica como encarcerada o irreducible. Hay hernias las cuales son congénitas y se debe a un defecto ya presente desde el nacimiento, aunque la herniación ocurre después. En hernias adquiridas el defecto se produce después del nacimiento. <sup>(31)</sup>

Las tres partes de una hernia son anillo, saco y contenido. El anillo es el defecto, la pared limitante. El saco herniario está formado por los tejidos que cubren el contenido herniado. En las hernias congénitas, el saco incluye una cubierta mesotelial. El contenido de una hernia está integrado por los órganos o tejidos que se han movilizado hacia una localización patológica. (Imagen 11) <sup>(34)</sup>



**Imagen 11.** Partes de una hernia

Las hernias traumáticas ocurren después de un gran trauma con avulsión de la fascia del músculo o una herida penetrante, su contenido es más propenso a hacer una adherencia a estructuras fuera del abdomen o encarcerarse; pueden causar estrangulación como resultado de una inflamación del tejido, o el anillo herniario puede contraerse o cerrarse durante la cicatrización. <sup>(34)</sup>

La mayoría son causadas por traumas cerrados tales como accidentes con automotores, golpes o caídas, la localización de la hernia depende de la dirección de la fuerza traumática y el cambio de la presión intrabdominal, en el trauma cerrado los músculos abdominales se contraen y la glotis está abierta, lo cual incrementa la presión intrabdominal que da como resultado la tracción o la avulsión de tejidos con mínima elasticidad, al igual que la ruptura o avulsión de órganos intrabdominales. Las hernias cuando son por un trauma agudo tales como mordidas, disparos, o corte con objetos punzocortantes, pueden aparecer en cualquier parte de la pared abdominal así como laceración y perforación de estructuras intrabdominales. La más común es la hernia paracostal causada por traumatismo, o por una mordedura, debido a la gran presión que produce el trauma, en estos casos lo ideal es intubar y mantener una presión positiva hasta valorar el daño del trauma se recomienda incidir y explorar, en caso de haber huesos fracturados (regularmente costillas) retirarlas y realizar la técnica de sutura por costillas y fascia; en caso de no tener el suficiente soporte se utilizaría una malla sintética para lograr el cierre correcto del defecto herniario. <sup>(34)</sup>

La alteración del funcionamiento de las cavidades corporales y del contenido herniado puede ser importante en la herniación. Estas alteraciones varían en intensidad, de insignificantes a mortales y puede deberse al efecto de masa, obstrucción de una víscera nueva o estrangulación del contenido herniado que provoque necrosis de los tejidos. <sup>(34)</sup>

El signo clásico de la herniación es un abultamiento que aparece en la zona de la hernia. En las hernias no complicadas no hay dolor a la palpación y la consistencia de la inflamación depende del contenido. <sup>(34)</sup>

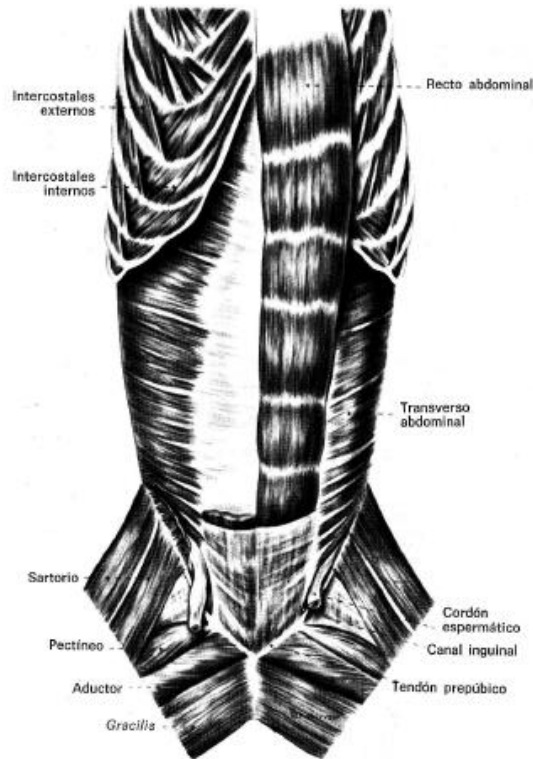
Los cuatro propósitos principales de la reparación de una hernia son:

- Regresar el contenido viable a su localización normal.
- Asegurar el cierre del cuello de la hernia para prevenir recurrencia.
- Obliterar el tejido redundante en el saco
- Siempre que sea posible, emplear los tejidos del paciente.

Hay casos en los cuales que con el tejido propio no se puede lograr cerrar el defecto sin que haya tensión es cuando se recomienda el uso de los implantes prostéticos tales como una malla sintética. <sup>(34)</sup>

## **Hernias abdominales y umbilicales**

Existen cuatro músculos abdominales en cada lado de la pared abdominal. Son muy extensos y relativamente delgados. Dos son oblicuos, uno está orientado transversalmente y el otro pasa longitudinalmente cerca de la línea media. Tres de ellos surgen lateralmente y se insertan a la línea media ventralmente, por una aponeurosis. El musculo recto abdominal llena la zona de cada lado de la línea media donde asientan las aponeurosis de los otros. (Imagen 12) <sup>(30)</sup>



**Imagen 12.** Miología abdominal <sup>(30)</sup>

El oblicuo abdominal externo es el músculo más superficial de todo el grupo. Surge como una lámina muscular extensa a partir de las porciones medias de la III a la XII costilla por distintas interdigitaciones. Las primeras se interdigitan con las del serrato ventral torácico. El músculo también surge a lo largo de la totalidad de la región lumbar a partir de la fascia toracolumbar en el borde lateral de los músculos epaxiales, la dirección de las fibras son caudoventral. La inserción se realiza mediante una aponeurosis que comienza cerca de la unión costochondral o en el borde lateral del recto abdominal, excepto cerca de la pelvis donde se extiende completamente. La porción gruesa caudal de la aponeurosis del oblicuo abdominal externo se llama ligamento inguinal. La aponeurosis de los músculos abdominales de ambos lados del cuerpo forman una unión fibrosa en la línea media ventral, desde el cartílago xifoides hasta el tendón prepubiano llamada línea alba. <sup>(30)</sup>

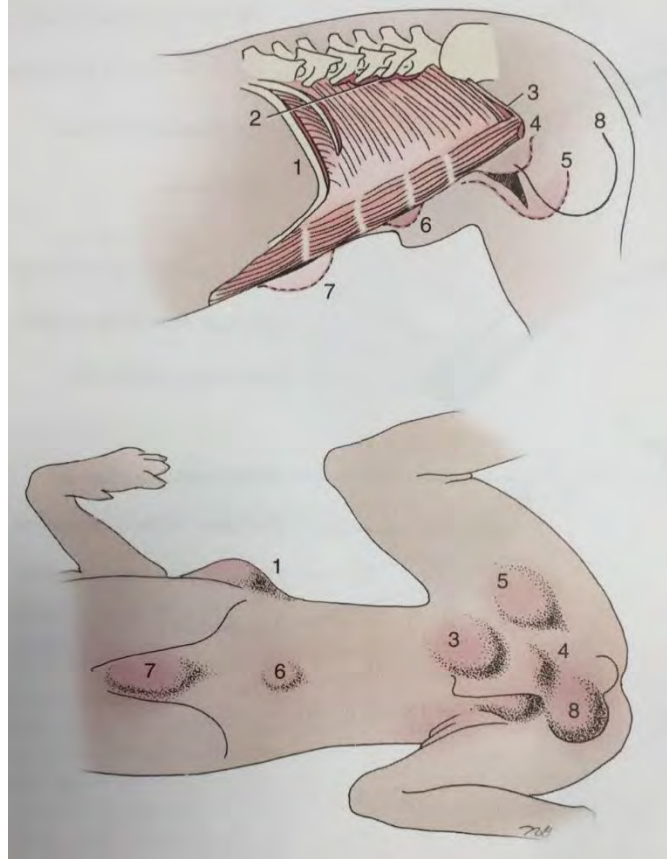
El oblicuo abdominal interno asienta sus fibras con dirección craneoventral por lo cual la dirección de ambos oblicuos es en ángulo recto. Tiene su origen en la fascia toracolumbar y la zona de la apófisis iliaca craneal. La aponeurosis craneal envía una porción profunda al recto abdominal, solamente alcanza el borde craneal del anillo inguinal profundo, la aponeurosis cursa luego caudalmente con la del oblicuo abdominal externo, superficial al musculo recto abdominal. Una banda muscular procedente de las últimas fibras del musculo oblicuo abdominal interno constituye el cremáster. <sup>(30)</sup>

El transverso abdominal es la parte más profunda del grupo y asienta inmediatamente por fuera de la fascia transversa. Su origen está a lo largo del lado medial del arco costal cranealmente al cartílago xifoides y el músculo torácico transverso. Esta porción surge con la porción costal del diafragma pero las fibras de ambos músculos van en dirección contraria hacia sus inserciones. Las fibras se dirigen transversalmente para unirse a la aponeurosis que pasa profunda al recto abdominal y se unen a la línea alba. <sup>(30)</sup>

El recto abdominal asienta longitudinalmente entre las vainas de aponeurosis externa e interna. Los músculos izquierdo y derecho están solamente separados por el tejido conectivo de la línea alba. Surge por un tendón plano y ancho sobre los cartílagos costales esternales, se inserta en el tendón prepubiano el cual se une al borde craneal del pubis entre las eminencias ileopúbicas <sup>(30)</sup>

Las hernias pueden ocurrir en cualquier parte de la pared abdominal, las hernias craneoventrales a la línea media son regularmente congénitas e incluye hernia umbilical y subesternal. Defectos en el área lateral de la pared abdominal son resultados de traumas e incluye defectos paracostales. Las hernias caudales son las hernias congénitas escrotales e inguinales y las causadas por traumas que son las hernias púbicas. <sup>(34)</sup> (Imagen 13, 14, 15 y 16)





**Imagen 13.** Localización de Hernias abdominales <sup>(34)</sup>



**Imagen 14.** Hernia escrotal



**Imagen 15.** Hernia inguinal



**Imagen 16.** Contenido de hernia inguinal

El éxito en la reparación de las hernias depende del manejo del tejido afectado internamente y el trauma secundario a los órganos herniados y que estos regresen a su función normal. Las consecuencias dependen de las causas, localización y contenido herniario al igual que la pérdida de dominio, incarceration, obstrucción o estrangulación. <sup>(29)</sup>

La pérdida de dominio ocurre cuando la pared abdominal se ha acostumbrado a un volumen intrabdominal debido al desplazamiento fuera de la cavidad. La reducción manual del contenido de la hernia y el cierre primario es imposible lo cual resulta en una tensión excesiva incrementando el riesgo de recurrencia al igual que complicaciones pulmonares por la restricción de la función del diafragma y la pobre perfusión a otros órganos. (15,16)

Si se forman adherencias y el contenido de la hernia queda fijo en una localización anormal se le llama encarcerada, el útero, intestino y la vejiga son órganos que pueden quedar encarcerados y se pueden volver letales ya que pueden llegar a obstruirse. (34)

Una hernia estrangulada implica que el contenido herniado está encarcerado y hay una desvitalización por la circulación secuestrada esta puede ser arterial o venosa. Cuando la circulación venosa es secuestrada hay un engrosamiento del órgano pero al ser arterial hay una baja perfusión capilar que causa la necrosis rápida del órgano. (34)

El curso clínico de pacientes afectados depende del volumen vascular comprometido, el volumen de fluidos perdidos debido a la obstrucción o secuestro y la absorción de bacterias y toxinas así como la ruptura del órgano causando una septicemia y toxemia. (3)

Las hernias umbilicales congénitas se deben a una fusión insuficiente o retardada de los pliegues laterales al momento de la formación del embrión. Las hernias umbilicales han sido asociadas a la fucosidosis la cual es una enfermedad autosomal recesiva por la deficiencia de la enzima alfa-L-fucosidasa, también ha sido asociada congénitamente a un desorden recesivo ligado al sexo llamado displasia ectodermal. (24, 33)

Los onfaloceles son grandes defectos cutáneos y umbilicales en la línea media que permiten que los órganos abdominales protruyan del cuerpo. El contenido herniado está cubierto por una membrana transparente (tejido amniótico) unida a los bordes del defecto umbilical hasta que un traumatismo menor rompe la membrana exponiendo el contenido propasado a la contaminación. <sup>(34)</sup>

Las hernias umbilicales pueden formarse debido a tracción excesiva del cordón umbilical durante el parto, rotura o ligadura del cordón umbilical muy cercana a la pared abdominal. <sup>(34)</sup>

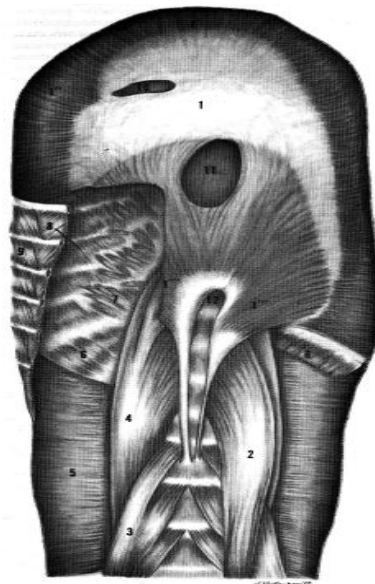
Las hernias umbilicales aparecen como masas suaves redondeadas que se localizan en la cicatriz umbilical. La masa puede sentirse firme al tacto si hay cúmulos de grasa y no es reducible. Cuando hay animales con signología gastrointestinal (vómito, anorexia) y a la palpación del defecto herniario hay dolor, se encuentra irreducible y firme probablemente sea una víscera atrapada. <sup>(34)</sup>

Regularmente el propietario identifica defectos herniarios grandes, las hernias más pequeñas suelen pasar desapercibidas y con frecuencia se diagnostica durante el examen físico rutinario cuando el perro es presentado por alguna patología o tal vez a la vacunación anual. Cuando se encuentra un defecto umbilical se debe hacer una inspección más a fondo de algún otro defecto congénito. Animales con defectos en la pared abdominal largos o supraumbilicales especialmente cuando hay una falla en la fusión en el esternón se debe de buscar defectos diafragmáticos y cardiacos. <sup>(34)</sup>

## **Hernia Diafragmática**

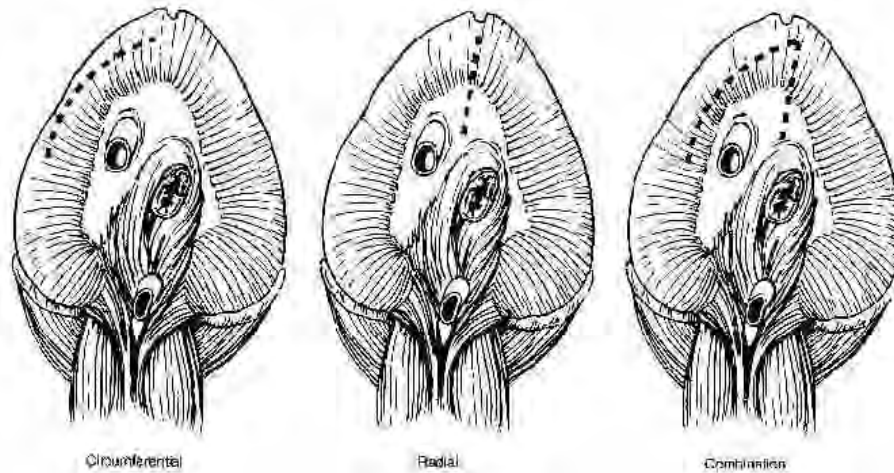
El diafragma está formado por una lámina central tendinosa rodeada por una radiación muscular, el centro tendinoso es relativamente pequeño e indentado dorsalmente por los pilares. Las fibras musculares se insertan a lo largo del arco costal donde se encuentran con las del transverso abdominal. Continúan a lo largo de la superficie dorsal del cartílago xifoides hasta llegar a las del lado opuesto.

Todas las fibras de las porciones costal y esternal se dirigen hacia el centro tendinoso. La porción lumbar está formada por dos pilares; derecho e izquierdo, cada uno de los cuales se inserta mediante un tendón bífido estrecho y largo al ligamento longitudinal ventral de las vértebras lumbares. Entre los pilares existe un anillo fibroso que forma el hiato aórtico para la aorta, la vena ácigos y el conducto torácico. El pilar derecho es el mayor, va cranealmente desde su tendón hasta las vértebras LIII o LIV y se extiende en el centro tendinoso del diafragma. Su porción medial rodea el esófago, formando el hiato esofágico. El pilar izquierdo aunque surge del mismo modo que el de las vértebras lumbares, no se extiende tan cranealmente sobre el diafragma. Lateralmente los pilares están separados por la porción costal por tejido conectivo que pasa ventral al psoas y forman el arco lumbocostal donde se insertan la pleura y el peritoneo con sus fascias. El diafragma es convexo hacia la cavidad torácica. <sup>(30)</sup> (Imagen 17)



**Imagen 17.** Miología del diafragma <sup>(30)</sup>

La hernia diafragmática es la profusión de un órgano abdominal a través de la abertura anómala en el diafragma, en la mayoría de las hernias diafragmáticas congénitas existe comunicación abierta entre la membrana pleuroperitoneal y el saco pericárdico. En las hernias traumáticas la causa más común es la constituida por accidentes de tráfico; sin embargo cualquier golpe fuerte puede ser la causa. <sup>(23)</sup>



**Imagen 18.** Localización de hernia diafragmática

Las hernias diafragmáticas congénitas, pueden ser pleuroperitoneal o peritoneopericárdica, los tipos pleuroperitoneales cursan a menudo asociados a disnea grave y muchos individuos afectados mueren en el periodo prenatal de forma temprana. De ambas formas, las hernias peritoneopericárdicas son las más comunes. La teoría más ampliamente aceptada en relación con la embriogénesis de este defecto es que la hernia se produce por desarrollo defectuoso o lesión prenatal del septum transversum. <sup>(23)</sup>

En el perro se ha descrito la combinación de defectos congénitos esternales caudales, diafragmáticos, pericárdicos y de la pared abdominal craneal, también pueden observarse defectos septales ventriculares u otros defectos intracardiacos, no se ha determinado el carácter hereditario del trastorno, si bien se han descrito diversas camadas con esta anomalía. <sup>(23)</sup>

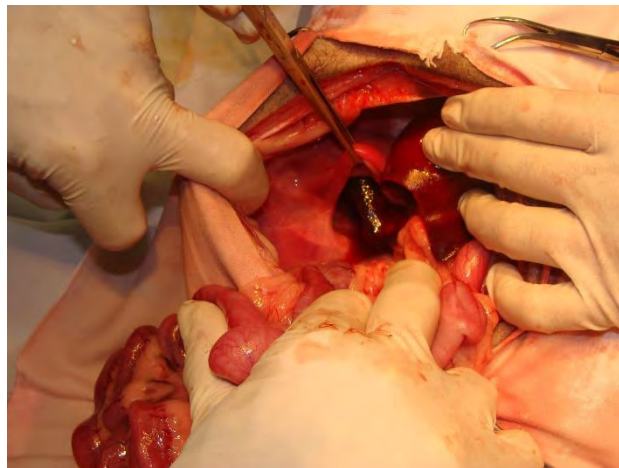
A menudo no es diagnosticada hasta que el animal alcanza una edad media o avanzada, ya que los síntomas son variables y pueden ser intermitentes. Los síntomas pueden relacionarse con los sistemas gastrointestinal, cardiovascular o respiratorio; entre ellos se incluyen anorexia, depresión vómitos, diarrea, pérdida de peso, sibilancias, disnea, ortopnea, intolerancia al ejercicio y dolor tras la ingestión de alimento, si existe hepatoencefalia se registran signos neurológicos. <sup>(23)</sup>



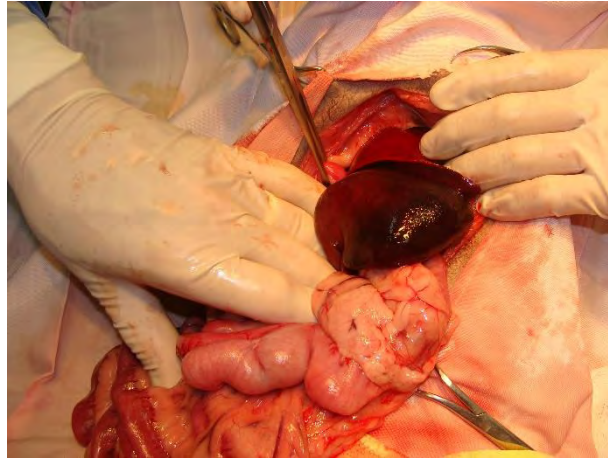
Las hernias diafragmáticas traumáticas se originan al incremento brusco de la presión intrabdominal al que acompaña a los golpes fuertes sobre la pared abdominal da lugar a que los pulmones se desinflen rápidamente (si la glotis está abierta), provocando un elevado gradiente de presión pleuroperitoneal que hace que el diafragma se desgarre por sus puntos más débiles, la localización y el tamaño del desgarro o desgarros dependen de la postura del animal en el momento del impacto y la localización de las vísceras. <sup>(23)</sup>

No existe predisposición de razas ni sexo, la duración puede oscilar desde unas horas hasta años, porque muchos animales no son diagnosticados hasta mucho después del accidente traumático. <sup>(23)</sup>

Los animales llegan a menudo en estado de shock, con mucosas pálidas o cianóticas, taquipnea, taquicardia, oliguria, presentan disnea, ascitis. Las arritmias cardiacas son habituales, ruidos pulmonares y cardiacos sordos y a veces pueden llegarse a escuchar los ruidos intestinales, otros síntomas dependen de cuales órganos se hayan herniado y pueden atribuirse al sistema gastrointestinal, cardiovascular o respiratorio a menudo el animal puede parecer delgado y ausencia de estructuras palpables en la cavidad abdominal. El hígado es el órgano que se hernia con mayor frecuencia y a menudo causa hidrotórax, por la oclusión venosa.(Imagen 19 y 20) <sup>(23)</sup>

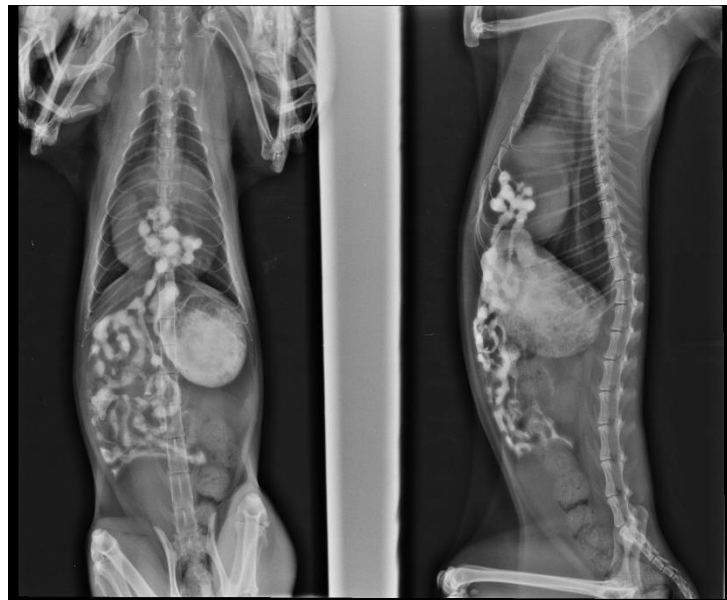


**Imagen 19.** Hernia diafragmática traumática



**Imagen 20.** Hígado encarcerado por hernia diafragmatica

Regularmente al diagnóstico final se llega mediante el estudio radiográfico, (Imagen 21) en hernias congénitas se observa una silueta cardiaca agrandada, desplazamiento dorsal de la tráquea, solapamiento de los bordes cardiaco caudal y diafragmático, discontinuidad de la silueta diafragmática, defectos esternales concurrentes y gas en el pericardio. En hernia traumática se busca la pérdida de la línea diafragmática, pérdida de la silueta cardiaca, desplazamiento dorsal o lateral de los campos pulmonares y presencia de estómago o intestinos llenos de gas en la cavidad torácica. (23)



**Imagen 21.** Placa radiográfica con bario de hernia diafragmática



## **Hernia perianal**

La hernia perineal resulta de la incapacidad del diafragma pélvico de soportar la pared rectal. En casos avanzados, el contenido pélvico y en ocasiones el abdominal protruyen entre el diafragma pélvico y el recto. Se produce un abultamiento subcutáneo ventrolateral al ano y, en casos bilaterales, también se observa una proyección caudal del ano. <sup>(30)</sup>

El periné es la parte de la pared corporal que cubre la abertura pélvica y rodea al ano y los conductos urogenitales. Los límites de la abertura pélvica caudal o salida pélvica son: dorsalmente la primera vértebra coxígea y ventralmente la tuberosidad isquiática derecha e izquierda y el arco isquiático. Los bordes laterales están formados por los ligamentos sacrotuberosos y el extremo caudal del sacro. Diferente que en otros mamíferos domésticos, en los carnívoros ésta abertura es más grande o similar a la abertura pélvica craneal. La estructura principal del periné es el diafragma pélvico, que consta de los músculos coccígeos, el elevador del ano, junto con sus envolturas fasciales interna y externa. <sup>(30)</sup>

Una característica topográfica de ésta área es la fosa isquiorrectal. Las paredes de ésta depresión en forma de cuña están constituidas por el esfínter externo del ano, los músculos coxígeos y elevador del ano medialmente, el músculo obturador interno ventralmente, y la parte caudal del músculo glúteo superficial lateralmente. Una cantidad variable de tejido adiposo ocupa éste espacio. <sup>(30)</sup>

La región perineal es el área superficial limitada por la base del rabo dorsalmente, y la piel que cubre el borde caudal del músculo glúteo superficial y el ángulo lateral de la tuberosidad isquiática bilateralmente. El límite ventral está formado por la superficie caudodorsal del escroto en el macho y el margen dorsal de la vulva en la hembra. <sup>(30)</sup>

El músculo elevador del ano se divide en dos partes: el músculo iliocaudal cranealmente, y el músculo pubocaudal caudalmente. Esta división se puede observar a lo largo del músculo. <sup>(30)</sup>

-Músculo iliocaudal: superficie media del cuerpo del ilión, las fibras convergen caudodorsalmente a lo largo del delgado tendón que pasa caudalmente, dispersándose sobre la superficie ventral de los músculos del rabo. El tendón se inserta sobre los arcos hemáticos los cuales se articulan con los extremos craneales de la quinta y sexta vértebras coccígeas. Puede extenderse tan lejos como hasta la séptima vértebra coccígea. En aquellas razas en las que se ha cortado el rabo, el tendón desaparece dentro de la fascia que cubre el tronco del rabo. <sup>(30)</sup>

-Músculo pubocaudal: superficie dorsal del pubis craneal al agujero obturador y la sínfisis pélvica, las fibras transcurren dorsalmente, junto con la mayor parte de aquellas que presentan una fuerte fijación a la superficie ventral de aproximadamente la cuarta vértebra. Es posible que algunas fibras se inserten sobre el tendón del músculo iliocaudal. <sup>(30)</sup>

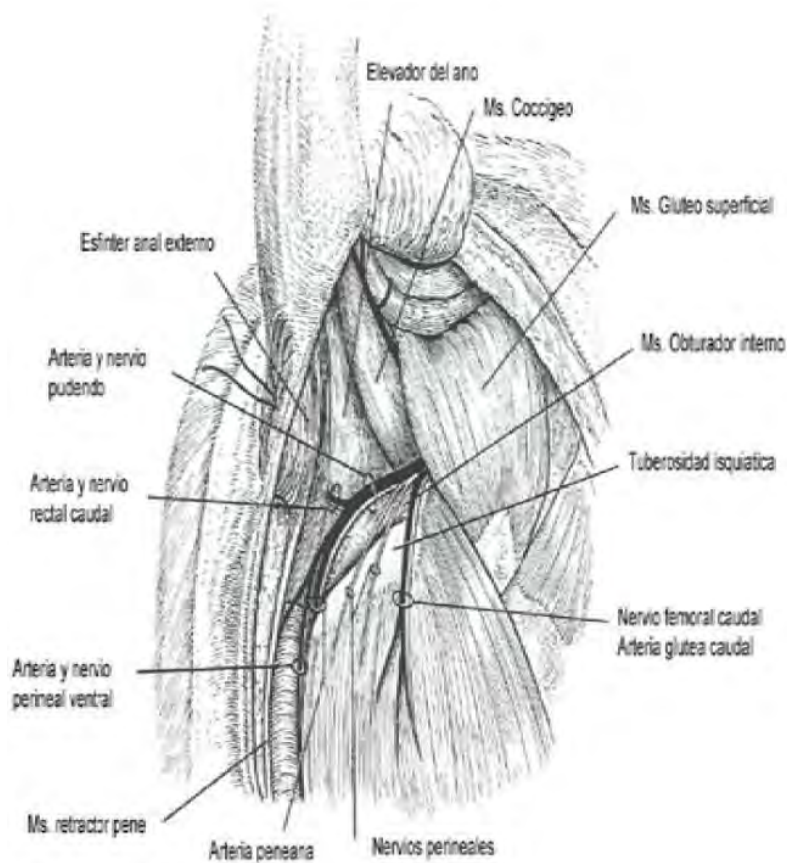
La superficie media del músculo iliocaudal está relacionada con una cantidad variable de tejido adiposo retroperineal, el cual puede separar la parte dorsal del músculo del peritoneo que reviste la pared lateral de la fosa pararrectal. Esta fosa, dividida dorsalmente desde uno al otro lado del mesorrecto, se formó cuando el peritoneo que cubre la pared dorsolateral de la cavidad pélvica se reflejó sobre la pared del recto. Ventralmente, el músculo está separado de la glándula prostática por tejido adiposo retroperitoneal. La superficie medial del músculo pubocaudal tiene una sujeción de fascia a la pared rectal lateral. El borde dorsal del músculo iliocaudal converge hacia el borde ventral del músculo sacrocaudal ventrolateral, y el borde caudal del músculo pubocaudal está firmemente unido al esfínter externo del ano por la fascia. A nivel de la pared ventral del recto, unas cuantas fibras musculares se proyectan desde la parte caudomedial del músculo pubocaudal hacia el interior del cuerpo perineal y la parte profunda del esfínter externo del ano. <sup>(30)</sup>

Este músculo comprime la pared rectal lateral durante la defecación. Los receptores responsables de la distensión originada por este reflejo Pueden encontrarse en la capa muscular de la pared rectal o en el músculo elevador del ano. <sup>(30)</sup>

El músculo obturador interno sus fibras convergen lateralmente y pasan sobre la fosa isquiática menor hasta un fuerte plano tendinoso insertado en los gemelos. Este tendón se inserta en la fosa trocantérica. Interviene junto con otros músculos, en la rotación externa del fémur. <sup>(30)</sup>

El músculo glúteo superficial tiene un tendón ancho y plano pasa sobre la superficie lateral del trocánter mayor hasta insertarse en el tercer trocánter. En combinación con otros músculos glúteos, en la extensión de la articulación de la cadera. <sup>(30)</sup>

Esfínter externo del ano, este músculo estriado, voluntario, que rodea al canal anal, puede dividirse en tres partes. La parte cutánea yace directamente por debajo de la piel en el tejido subcutáneo; las fibras superficiales, las cuales de forma directa o indirecta se unen a la tercera o cuarta vértebra coccígea, pasan sobre la superficie lateral del canal anal y sacos anales, y se unen al músculo bulbocavernoso (macho) o músculo constrictor de la vulva (hembra); las fibras profundas rodean el canal anal, discurriendo mediales a los sacos anales. Las fibras superficiales pueden cruzar ventralmente al ano o entrecruzarse con fibras profundas. <sup>(30)</sup> (Imagen 22)



**Imagen 22.** Miología de zona perianal <sup>(30)</sup>

El músculo rectococcígeo, el cual surge de la capa longitudinal del músculo recto, pasa caudalmente a través de un arco dorsal al canal del ano formado por el esfínter externo del ano. Se inserta en la superficie ventral de la cuarta o quinta vértebra coccígea, fijando el recto al esqueleto axial. El pequeño músculo retractor del pene surge del sacro o las dos primeras vértebras coccígeas y pasa caudoventral y medial al músculo elevador del ano. Algunas fibras (pais rectalis) se insertan en el recto. Otras (pais analis) terminan entre las fibras del esfínter externo del ano cerca del canal del saco anal, y el resto circula distalmente por el plano medio, insertándose ventralmente en el pene. La superficie profunda del esfínter externo del ano es aneja al esfínter interno del ano, el cual está constituido por fibras musculares circulares del canal anal. <sup>(30)</sup>

El músculo elevador del ano en la perra es más fuerte, ancho, compacto, además de tener una sujeción más amplia, que el mismo músculo en el macho. En un estudio realizado con 39 perros de diversas razas, la proporción de peso del músculo elevador del ano, peso corporal, longitud del músculo elevador del ano, longitud de las columnas vertebral y pélvica fueron significativamente más grandes en la hembra que en el macho. Los resultados fueron similares cuando se compararon las proporciones del peso del ligamento sacrotuberoso y el peso corporal. Se ha establecido que el diafragma pélvico es más resistente en la hembra para poder soportar el acto del parto, y que esto ofrece una correcta explicación sobre el hecho de que la hernia perineal no se observa casi nunca en la hembra. <sup>(34)</sup>

Los hechos que preceden a la aparición de un abultamiento perineal, indicativos de hernia, no se han determinado. La hernia perineal se origina normalmente entre el esfínter externo del ano y el músculo elevador del ano y coccígeo. En el único caso de hernia isquiática canina registrado, la hernia se produjo entre el músculo coccígeo y el ligamento sacrotuberoso. <sup>(23)</sup>

La hernia depende del deterioro de la función de sostén del diafragma pélvico. Mientras que un autor afirmaba que existe una rotura total o parcial del músculo elevador del ano, otros hacían referencia a un debilitamiento de la fascia seguido de la separación por parte del esfínter externo del ano de los músculos del diafragma pélvico. Masas de tejido adiposo pélvico pueden introducirse entre estos músculos «a lo largo de la clásica ruta de la hernia perineal», y pueden ser ensanchadas las fisuras naturales en el músculo elevador del ano por el paso del nervio obturador y entre los músculos iliocaudal y pubocaudal. El deterioro del músculo elevador del ano provoca la reducción de soporte de la pared rectal. En hernias que afectan al tejido adiposo retroperianal y al rectal, con frecuencia sólo pueden encontrarse los restos craneales del músculo elevador del ano que yacen mediales al músculo coccígeo. En las grandes hernias estos restos pueden faltar, y los músculos coccígeos y obturador interno pueden estar reducidos de tamaño. La

causa de este deterioro muscular puede ser uno o la combinación de los procesos patológicos siguientes: <sup>(23)</sup>

Atrofia→Esta es una disminución progresiva de las fibras musculares que provoca una reducción del diámetro de la fibra. La atrofia neurogénica es el resultado de la interrupción parcial o total del nervio que inerva a un músculo. Las fibras del músculo afectado estarán reducidas de tamaño y conservarán todavía su estructura normal. No es hasta más tarde, en esas enfermedades, que se producen cambios estructurales en las fibras atrofiadas y aparece tejido intersticial. Muestras de biopsia del músculo elevador del ano recogidas durante la herniorrafia han mostrado la existencia de grupos de fibras musculares con atrofia neurogénica. Los cambios inconstantes hallados pueden ser el resultado del alargamiento de los nervios motores debido al esfuerzo al defecar. La relación entre la hernia y el esfuerzo abdominal no ha sido determinada. El tenesmo puede preceder o no ser posterior al abultamiento perineal. En algunos casos, el tenesmo puede ser parte significativa del cuadro clínico o manifestarse durante un largo tiempo sin hernia. Es necesaria más información que correlacione los cambios histopatológicos y síntomas clínicos que se requieren para determinar la importancia de la atrofia neurogénica en la etiología de la hernia perineal. <sup>(23, 26, 34)</sup>

Atrofia senil→es una expresión morfológica corriente del envejecimiento. La disminución del tono en el músculo elevador del ano provocará un debilitamiento del soporte de la pared rectal. Esta es posible que sea la causa menos importante que contribuya a la hernia. <sup>(23, 26, 34)</sup>

Debido a la función de los músculos elevador del ano y coccígeo en el movimiento del rabo, su tamaño y fuerza relativos pueden verse mermados (atrofia por desuso) en los perros rabricortos. Este sería un factor que contribuiría a la predisposición en las razas Boston terrier, bóxer y corgi. <sup>(34)</sup>

Miopatías→Son estados degenerativos primarios no inflamatorios ni distróficos y no están causados por desnervación. El aspecto microscópico del tejido es inespecífico. En la mayoría de los casos, se observan cambios degenerativos de las fibras musculares difusas. Se incluyen estados secundarios asociados por lo menos con trastornos endocrinos. La predisposición del macho a la hernia perineal puede sugerir que las hormonas sexuales estén involucradas en el mantenimiento de la fuerza o tono muscular del diafragma pélvico. (23, 26, 34)

La secreción de estrógeno por parte de los testículos envejecidos, tumores testiculares y el prostático, y los síntomas clínicos de desequilibrio es posible estén relacionados con la hernia perineal. En muestras de biopsias de algunos casos de hernias, no se encontraron lesiones que pudieran relacionarse con este estado. Sin embargo, sirvió para resaltar el hecho de que la apariencia histológica no es indicativa de la actividad endocrina. No obstante, se han encontrado hernias perineales coexistentes con neoplasias testiculares en otros perros. La proporción varía con el tipo de tumor. (34)

El efecto de los niveles de andrógeno sobre el diafragma pélvico no se ha establecido. En la rata hay una disminución en el peso conjunto de los músculos bulbocavernoso, isquiocavernoso y elevador del ano, pene y bulbo después de la castración. La testosterona y 5 cL dihidrotestosterona están unidas a proteínas receptoras en el músculo bulbocavernoso/elevador del ano. Sin embargo, se ha sugerido que este músculo forma parte del sistema reproductor masculino y no es homólogo al músculo elevador del ano en el ser humano, el perro y el gato. En un estudio preliminar sobre el efecto de la testosterona en el status del músculo elevador del ano en seis perros machos no se dio correlación entre los niveles de testosterona, el tamaño de la fibra muscular y la distribución de las fibras tipo 1 y 2. (34)

Participación de la próstata→La hiperplasia benigna es el estado prostático más común en el perro. Aunque la mayoría de perros con hiperplasia benigna no

presentan síntomas iniciales, ésta, junto con otros estados patológicos origina un agrandamiento prostático, que de ordinario da lugar a un tenesmo asociado a la defecación y micción. (23, 26, 34)

La prostatitis, que puede presentarse asociada con hiperplasia puede ser aguda o crónica. Aunque la glándula no aumente de una forma palpable, el paciente puede sufrir tenesmo relacionado a la defecación. En los casos crónicos, la glándula puede volverse fibrosa, reduciéndose en tamaño y obstruyendo la uretra. (23, 26, 34)

Cuando la presión abdominal se incrementa junto con el vacío, la próstata fácilmente movable puede ser forzada dentro de la región pélvica, creando una tensión sobre los tejidos pélvicos debilitados. El resultado puede ser el gradual deterioro en el diafragma pélvico y el desarrollo de un camino entre la cavidad pélvica y el tejido perineal subcutáneo que permitirá la hernia. (23, 26, 34)

La relación entre la glándula prostática y la hernia perineal no puede conocerse del todo hasta que no exista una adecuada documentación acerca del tamaño y estados histopatológico de la glándula en los casos de hernia. La apreciación radiológica (Imagen 23) y la biopsia se prefieren a la valoración subjetiva obtenida mediante palpación rectal y abdominal. (23, 26, 34)



**Imagen 23.** Placa radiográfica de hernia perianal



La mayoría de los pacientes presentan un abultamiento del periné reducible (Imagen 24) y uno o más de los signos siguientes: estreñimiento, tenesmo, y disquecia. El abultamiento suele ser ventrolateral al ano, aunque en algunos casos bilaterales es manifiesto un abultamiento ventral con proyección caudal del ano. (23, 26, 34)



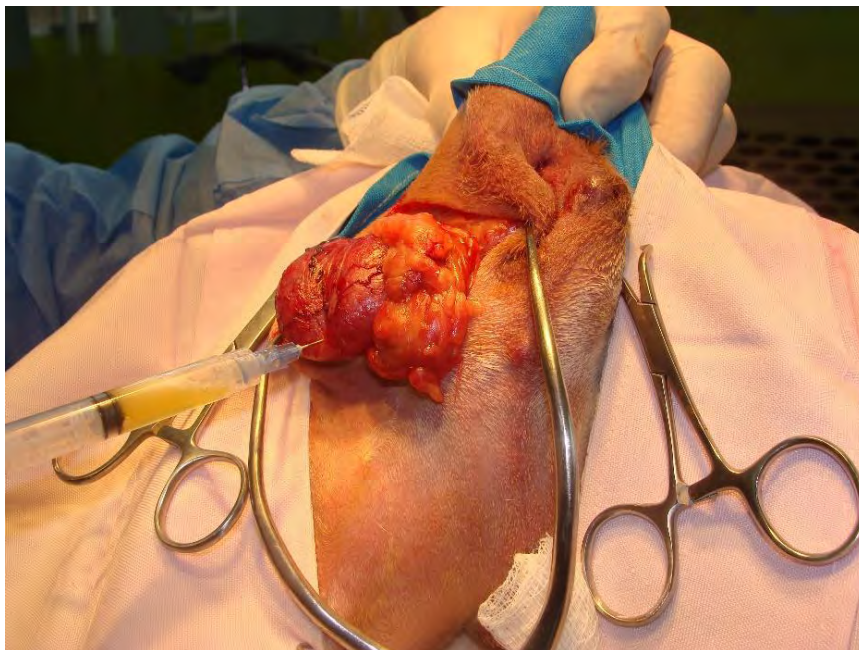
**Imagen 24.** Abultamiento reducible de hernia perianal.

El contenido más frecuente de la hernia es un divertículo rectal, glándula prostática, líquido, tejido conectivo y adiposo retroperineal. Los dos últimos pueden parecer omento y contener firmes y pequeños nódulos y áreas de necrosis. Algunos autores han utilizado los términos de saculación rectal, dilatación, flexión, desviación y divertículo como sinónimos. La saculación rectal se produce cuando la pérdida unilateral de soporte por parte de la pared rectal que permite su expansión hacia un lado; la dilatación de la luz rectal viene producida por una pérdida bilateral de soporte de la pared; y la flexión o desviación rectal se origina cuando el recto se hernia provocando una curvatura en el curso del recto. (Imagen 25) (23, 26, 34)



**Imagen 25.** Hernia perianal en Poodle

En ocasiones, sólo tejido adiposo y líquido forman el contenido herniario. Vejiga urinaria, yeyuno, quiste prostático o colon pueden encontrarse en el saco. La vejiga urinaria se halla a menudo presente en la hernia perineal de la perra, y el abultamiento tiende a ser ventral. (Imagen 26) <sup>(23, 26, 34)</sup>



**Imagen 26.** Vejiga urinaria en hernia perianal

Las hernias externas tienen, la mayoría de las veces, un saco constituido de peritoneo parietal a modo de bolsa; no obstante sólo algunos autores hacen referencia a esta membrana mesotelial en la hernia perineal. (23, 26, 34)

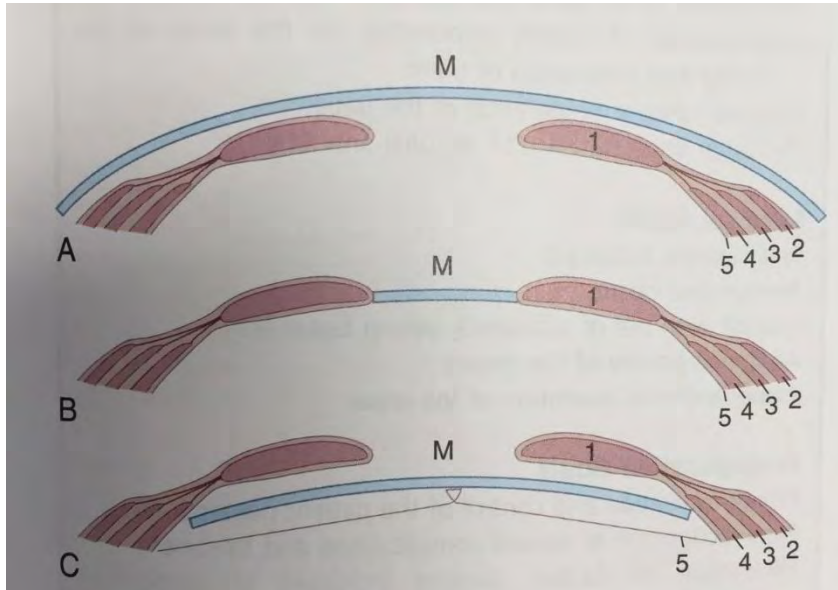
### **Corrección de hernias mediante una malla quirúrgica**

En la colocación de mallas protésicas hay diversas técnicas, se puede colocar superficialmente con un efecto de parche (onlay) entre tejido subcutáneo y el recto abdominal, la desventaja de esta técnica es que hay diversas complicaciones en la herida tales como hematomas, seroma e infecciones y la presión intrabdominal actuaba en contra de la malla así desprendiéndola de la pared abdominal actualmente raramente se utiliza. (18, 8, 14, 20)

La segunda técnica (inlay) en la cual hay un contacto mínimo entre la malla y el tejido del anillo herniario, en esta técnica hay una gran probabilidad de reincidir debido a la falta de anclaje de la malla al musculo abdominal. (18, 8, 14, 20)

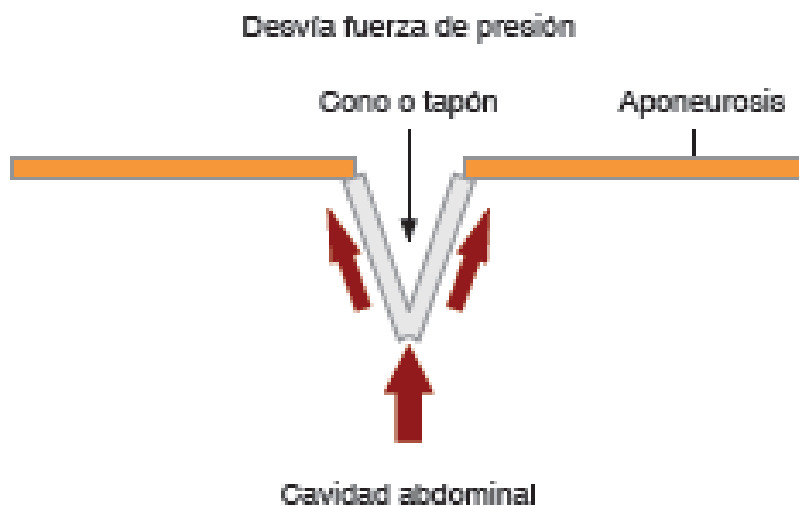
La tercera técnica (underlay) tiene el menor número de reincidencias debido a que es colocada debajo de la pared abdominal así teniendo una gran área de contacto con la pared abdominal que junto con la presión abdominal hace un efecto de tapón en el sitio de la hernia, y esta queda arriba del peritoneo así evitando algún tipo de fistula o de adherencias por parte del contenido abdominal. (18, 8, 14, 20)

(Imagen 27)



**Imagen 27.** Reconstrucción con una malla quirúrgica con la técnica inlay, underlay y onlay <sup>(34)</sup>

En medicina humana se utiliza una cuarta técnica la cual se llama plug o de cono, que se llega a utilizar de igual manera en medicina veterinaria para cierres herniarios, en esta técnica se usa la malla en forma de cono así distribuyendo la presión en la zona de la base más amplia del cono introducido en el espacio preperitoneal y detenido en su sitio por la fascia del musculo por lo que en la área del defecto habrá una presión mínima. <sup>(21)</sup>(Imagen 28)



**Imagen 28.** Técnica de tapón <sup>(21)</sup>

## **Objetivos**

### **General**

-Dar a conocer una malla sintética no comercial para la corrección de hernias.

### **Particular**

-Valorar clínicamente el uso de una malla sintética no comercial para la corrección de hernias.

-Valorar clínicamente el uso de una malla sintética no comercial para la corrección de hernia perianal

-Valorar clínicamente el uso de una malla sintética no comercial para la corrección de hernia abdominal

-Valorar clínicamente el uso de una malla sintética no comercial para la corrección de hernia umbilical

-Valorar clínicamente el uso de una malla sintética no comercial para la corrección de hernia diafragmática

-Lograr la reconstrucción anatomofuncional de la parte afectada.

## **Justificación**

Este trabajo se realiza debido a la cantidad de casos en la clínica diaria de las pequeñas especies. Las técnicas tradicionales la mayoría de las veces provocan reincidencias las cuales terminan en un resultado negativo, la corrección quirúrgica con una malla sintética no se realiza diariamente debido a su alto costo en el mercado lo cual hace que no sea costeable para el propietario la mayoría de las veces.

## Material

### ❖ Material biológico

- Se utilizaron perros de diferente raza, sexo, edad y peso; que acudieron a consulta presentados por sus propietarios

### ❖ Material quirúrgico

#### ➤ General

- Equipo de cirugía general
- Sutura absorbible monofilamentosa de caprolactona 3-0 y 2-0
- Sutura no absorbible monofilamentosa de nylon 3-0 y 2-0

#### ➤ Especial

- Separador de Gelpi
- Separador de Gossef
- Separador de Finochetto
- Malla quirúrgica no comercial

### ❖ Fármacos

#### ➤ Tranquilizante o preanestésico: Xilacina 2% (Rompun®)

- Dosis: 0.1mg/kg IV

#### ➤ Inductor de anestesia: Tiopental sódico (Sodipental®)

- Dosis: 10mg/kg IV

#### ➤ Anestésico: Isoflurano

- Dosis efecto

#### ➤ Analgésico: Meloxicam (Meloxi-jet®)

- Dosis: 0.1-0.2mg/kg IV

#### ➤ Antibiótico: Penicilina G procaínica, Penicilina G benzatínica y Dihidroestreptomicina (Shotapen L.A®)

- Dosis: 2000-4000 UI/kg SC, IV, IM

❖ Misceláneo

- Catéter calibre 22 a 18 de acuerdo al tamaño del paciente
- Tela adhesiva
- Jeringas
- Equipo de venoclisis
- Solución Hartman
- Jabón quirúrgico
- Isodine
- Benzal
- Cofia
- Cubreboca
- Gorro
- Bata quirúrgica
- Guantes de cirujano
- Gasas
- Compresas
- Campos quirúrgicos

❖ Equipo

- Sonda endotraqueal de acuerdo al tamaño del paciente
- Estetoscopio esofágico
- Monitor cardíaco
- Oxímetro de pulso
- Aparato de anestesia inhalada



## **Metodología**

Los pacientes se prepararon previamente a las cirugías con una vía endovenosa permeable manteniéndolo con solución Hartman; después se le administro como preanestésico Xilacina a 0.1mg/kg IV esperando su efecto máximo durante 15 a 20 minutos antes de la administración del inductor de anestesia. Durante ese tiempo se realizó la tricotomía, lavado y asepsia del campo quirúrgico delimitado por las líneas, según fuera el caso.

Posteriormente se administró tiopental a 10mg/kg IV como inductor de anestesia general y se sondeó por vía endotraqueal, se conectó al aparato de anestesia inhalada y se administró Isoflurano a dosis efecto como anestésico general. Se colocó el monitor cardiaco, oxímetro de pulso y estetoscopio esofágico, y al final embroncado el campo quirúrgico por completo. Posteriormente se realizaron las intervenciones:

### **Hernia diafragmática**

El abordaje quirúrgico para cualquier hernia diafragmática puede ser de dos maneras o ambas según se requiera. La aproximación por línea media nos permite inspeccionar todas las vísceras de la cavidad abdominal, la incisión se puede aproximar hasta el esternón, hay menor dolor postoperatorio que una toracotomía y provee acceso a todo el diafragma. (Imagen 29) El otro abordaje quirúrgico es una toracotomía lateral en el noveno espacio intercostal, la cual da un espacio adecuado para la exploración de las vísceras herniadas, checar la superficie de la pleura y sobretodo permite ver las adherencias y retirarlas así como regresarlas a su correcto lugar.



**Imagen 29.** Incisión Toracotomía

Se inicia el abordaje quirúrgico por la línea media del abdomen, incidiendo piel, tejido subcutáneo llegando a la línea alba de la pared abdominal, incidiéndola junto con el peritoneo así llegando a la cavidad abdominal, desde ese momento el cirujano se pone de acuerdo con el anestesiista para proporcionar una ventilación controlada, ya que incidiendo el peritoneo o pleura dependiendo el abordaje quirúrgico se pierde la presión negativa.

Se coloca un separador de Gosset o de Gelpi dependiendo el tamaño del paciente para poder revisar correctamente cada uno de los órganos de la cavidad abdominal craneal y la hernia diafragmática.

Se localiza la hernia diafragmática y se procedió a revisar los bordes del diafragma que estaban lesionados así como hígado y bazo que frecuentemente se incarcerationan en el anillo herniario. (Imagen 30) En caso de haber adherencias con cavidad torácica es recomendado tratar de retirarlas pero si hay una gran adhesión lo ideal es hacer una toracotomía lateral para retirarlas sin realizar una gran tracción y evitando una lesión en pleura o pulmón.

A continuación se procede a revisar los bordes del diafragma, al ser una hernia diafragmática crónica la mayoría de las veces el musculo esta atrofiado, contraído o enrollado en sí mismo, es cuando eso dificulta su cierre normal con un sutura y se requiere una malla quirúrgica.

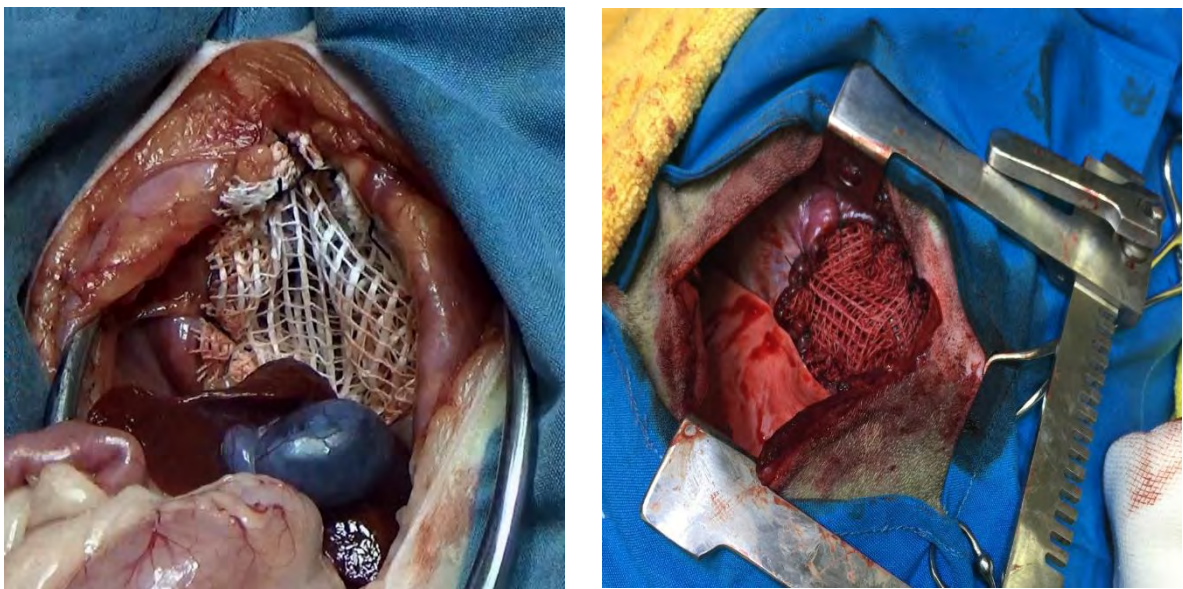


**Imagen 30.** Hernia diafragmática vista abdominal

Para la síntesis de la hernia diafragmática se coloca en el lugar del diafragma la malla quirúrgica no comercial haciendo un dobles (Imagen 31) de aproximadamente de dos cm en las orillas, con una sutura no absorbible monofilamentosa de nylon de 2-0 o 3-0 se realiza una técnica de puntos simples separados o puntos en U. La aguja penetra en la malla quirúrgica no comercial y los pedazos del diafragma roto o parte de la pared abdominal cual sea el caso. Este paso se repite hasta lograr el cierre total de la hernia diafragmática. (Imagen 32)



**Imagen 31.** Dobles de malla quirúrgica no comercial



**Imagen 32.** Cierre total de hernia diafragmática

Se coloca un sello de agua para volver a restablecer la presión negativa de la cavidad torácica, este sello de agua se deja aproximadamente entre uno o tres días



postoperatorio hasta estar completamente seguros de que no tener un problema de neumotórax a consecuencia de la cirugía.

Para finalizar la cirugía se realiza el cierre del peritoneo, línea alba, y músculos abdominales con un surgete continuo y se finaliza suturando piel con una técnica de sutura subcuticular con una sutura absorbible monofilamentosa de caprolactona de 3-0. (Imagen 33)



**Imagen 33.** Sello de agua y cierre de piel

Concluida la cirugía se administra Meloxicam (Meloxi-jet®) a 0.2mg/kg IV y durante los siguientes siete días postoperatorio se administra Penicilina G procaínica, Penicilina G benzatínica y Dihidroestreptomicina (Shotapen L.A®) a una dosis de 2000-4000 UI/kg SC.

## Hernia abdominal y umbilical

El abordaje quirúrgico depende de la zona en la cual el paciente presente el defecto herniario.



**Imagen 34.** Localización de defecto herniario

Se localiza el defecto herniario (imagen 34) y se realiza el abordaje quirúrgico correspondiente, se incide piel, tejido subcutáneo teniendo cuidado de no perforar el saco herniario ya que en diversas ocasiones se puede perforar el contenido herniario el cual puede ser algún órgano o víscera de la cavidad abdominal que este encarcerada. Se disecciona la zona del anillo herniario liberando el contenido. Se procede a revisar los órganos involucrados en caso de no haber problema alguno se procede a realizar el cierre del anillo herniario.

Como antes se mencionó puede haber una pérdida de dominio o pérdida de espacio en la cavidad abdominal debido al tiempo transcurrido con el defecto herniario, lo

cual imposibilita el cierre requiriendo un material protésico en este caso una malla quirúrgica no comercial.

Se debrida correctamente los bordes del anillo herniario (Imagen 35) en caso de ser necesario o de estar contaminados, y se procede a la colocación de la malla quirúrgica.



**Imagen 35.** Anillo herniario

En estos casos se utilizó una técnica de plug o de cono para darle sostén al defecto herniario y a la malla, se cierra peritoneo para evitar cualquier tipo de adherencia o fistula en el futuro y se procede a colocar la malla quirúrgica no comercial, (Imagen 36) haciendo un dobles de dos cm en la orilla de esta, se utiliza una sutura no absorbible monofilamentosa de nylon de 3-0 realizando una técnica de puntos separados.





**Imagen 36.** Malla quirúrgica no comercial en cierre herniario

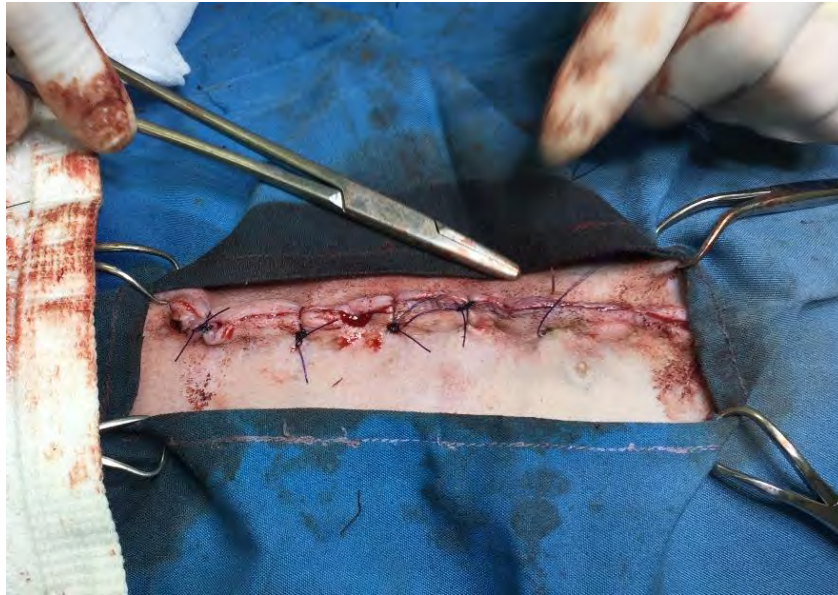
La aguja penetra en la malla quirúrgica no comercial y en la pared abdominal del defecto herniario. Se repitió este paso hasta lograr la síntesis de la pared abdominal. (Imagen 37)



**Imagen 37.** Síntesis de pared abdominal



Para finalizar la cirugía se realiza el cierre de peritoneo y el plano muscular de la cavidad abdominal con puntos simples separados y se cierra piel con una técnica de sutura subcuticular con una sutura monofilamentosa de caprolactona absorbible de 3-0. (Imagen 38)



**Imagen 38.** Cierre de piel

Concluida la cirugía se administra Meloxicam (Meloxi-jet®) a 0.2mg/kg IV y durante los siguientes siete días postoperatorio se administra Penicilina G procaínica, Penicilina G benzatínica y Dihidroestreptomocina (Shotapen L.A®) a una dosis de 2000-4000 UI/kg SC.

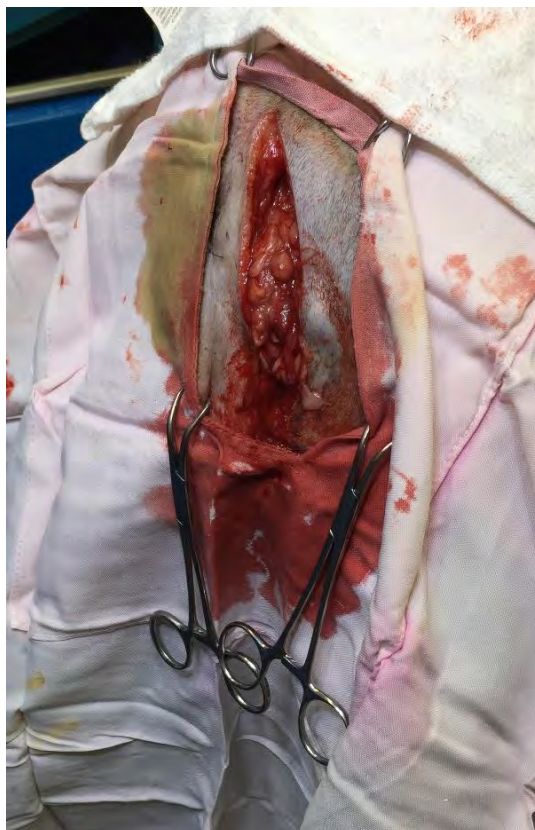
## Hernia perianal

El abordaje quirúrgico se realiza en la zona donde se encuentra la hernia perianal, se debe tener cuidado debido al contenido del saco herniario. (Imagen 39)



**Imagen 39.** Localización de hernia perianal

Se hace una incisión en piel, tejido subcutáneo llegando al saco herniario, cuando es una hernia crónica este puede encontrarse vascularizado y fibrótico. Se disecciona el anillo herniario y se empieza a colocar los órganos encarcelados en su lugar, hay veces la cual es necesaria una retroflexión de la vejiga. (Imagen 40)



**Imagen 40.** Incisión en hernia perianal

Hay que recordar cómo se ha mencionado anteriormente en este estudio parte de la etiología que causa este defecto herniario son neuropatías de los músculos coccígeos y elevador del ano, así como efectos de la relaxina. Es por eso que se llegan a tener una gran cantidad de reincidencias, es cuando se utiliza un material protésico.

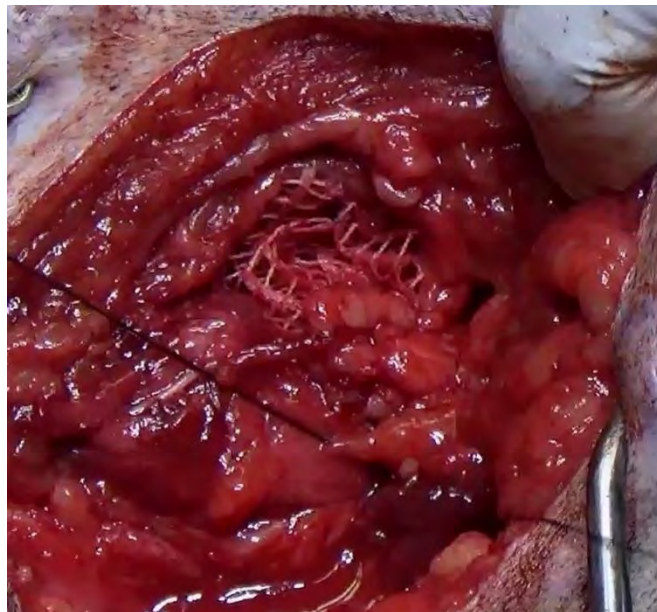
Se coloca un separador de Gelpi para tener un campo más amplio, posteriormente se procede a colocar la malla quirúrgica no comercial, en una forma de cono o plug o parche, colocando la punta del cono dentro del defecto herniario, o el parche sobre el defecto herniario se dobla en sus extremos de la malla dos cm (Imagen 41) y se realiza una técnica de puntos en U con una sutura no absorbible monofilamentosa de nylon 3-0.





**Imagen 41.** Dobles de malla quirúrgica no comercial

La aguja penetra la malla quirúrgica no comercial y al esfínter anal externo, el musculo coccígeo, el obturador interno y al ligamento sacrotuberal así hasta concluir la colocación de la malla quirúrgica no comercial. (Imagen 42)



**Imagen 42.** Cierre de defecto herniario

Para finalizar la cirugía se realiza el cierre de la fascia muscular del glúteo superficial con una técnica de puntos simples separados y se finaliza con piel con una técnica de sutura subcuticular con una sutura monofilamentosa de caprolactona absorbible de 3-0.

Concluida la cirugía se administra Meloxicam (Meloxi-jet®) a 0.2mg/kg IV y durante los siguientes siete días postoperatorio se administra Penicilina G procaínica, Penicilina G benzatínica y Dihidroestreptomicina (Shotapen L.A®) a una dosis de 2000-4000 UI/kg SC.

En todas las cirugías 24hrs después se les proporciono agua y alimento comercial de consistencia suave y a los dos días alimento seco. Nos enfocamos principalmente en la valoración clínica de cada uno de los pacientes para la valoración de los resultados de este proyecto.

La evaluación clínica posoperatoria de los pacientes se realizó diariamente durante 15 días mediante:

- Examen físico general → actitud, coloración de las mucosas, tiempo de llenado capilar, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura.
- Evaluación de reacción o rechazo del material protésico no comercial → apetito, presencia o ausencia de secreción purulenta.

## Resultados

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES, TIPO DE HERNIA Y RESULTADO

Se realizaron un total de 12 cirugías, cuyas características se describen en la siguiente tabla:

Caso	Especie	Raza	Edad	Sexo	Peso kg	Condición corporal	Tipo de hernia	Resultado
1	Canino	Mestizo	1 año	H	11	3	Abdominal	Muy Bueno Cierre herniario
2	Canino	Pitbull	1.5 años	H	18	3	Abdominal	Muy Bueno Cierre herniario
3	Canino	Mestizo	6 meses	H	8	3	Abdominal	Muy Bueno Cierre herniario
4	Canino	Schnauzer	5 años	H	11	3	Diafragmática	Muy Bueno Cierre herniario
5	Canino	Mestizo	9 años	M	7	3	Perianal	Muy Bueno Cierre herniario
6	Canino	Pastor Alemán	8 años	M	38	4	Perianal	Muy Bueno Cierre herniario
7	Canino	Pitbull	1.5 años	H	15	3	Diafragmática	Muy Bueno Cierre herniario
8	Canino	Dogo de Burdeos	4 meses	M	14	3	Umbilical	Muy Bueno Cierre herniario
9	Felino	Domestico Mexicano	9 años	H	5	2	Paracostal	Muy Bueno Cierre herniario
10	Canino	Pastor de Shetland	6 años	M	12	2	Perianal	Muy Bueno Cierre herniario
11	Canino	Mestizo	3 meses	M	3	2	Umbilical	Muy Bueno Cierre herniario
12	Canino	Mestizo	3 años	H	9	3	Umbilical	Muy Bueno Cierre herniario

**Tabla 2.** Características de los pacientes, tipo de hernia y resultado

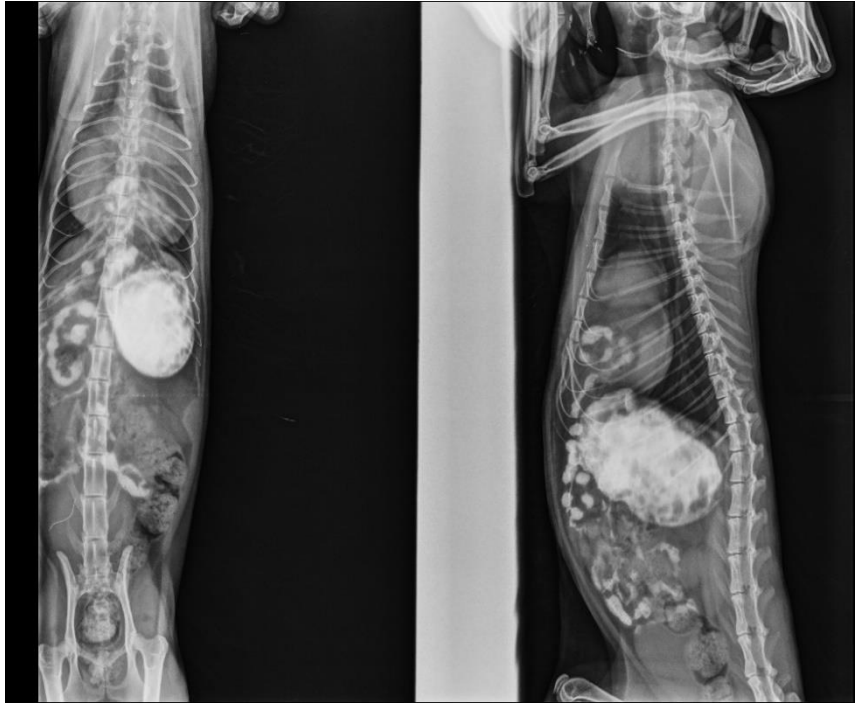
## EVALUACION CLINICA DE LOS PACIENTES DURANTE 15 DIAS DEL POSOPERATORIO

Caso	Tipo de hernia	Actitud	Apetito	Dolor	Secreción purulenta
1	Abdominal	Alerta	Si	Si	No
2	Abdominal	Alerta	Si	No	No
3	Abdominal	Alerta	Si	No	No
4	Diafragmática	Alerta	Si	No	No
5	Perianal	Alerta	Si	No	No
6	Perianal	Alerta	Si	No	No
7	Diafragmática	Alerta	Si	No	No
8	Umbilical	Alerta	Si	No	No
9	Paracostal	Alerta	Si	Si	No
10	Perianal	Alerta	Si	Si	No
11	Umbilical	Alerta	Si	No	No
12	Umbilical	Alerta	Si	No	No

**Tabla 3.** Evaluación clínica de los pacientes a 15 días posoperatorio

La evolución postoperatoria fue satisfactoria en todas las cirugías. Se mostraron de buen ánimo y con apetito, al examen físico no presentaron ninguna alteración la cual hiciera sospechar de una reacción debido a la malla sintética no comercial. El caso 1 y 9 presentaron mayor dolor debido a la causa de la hernia.

La evolución a los 30 días postoperatorio fue satisfactoria. Todos los pacientes se mostraron sin dolor, sin apertura del anillo herniario, o con alguna actitud o signología tales como un proceso de rechazo o salida de líquido purulento, anorexia, emaciación, postración, o alguna alteración en su comportamiento, la cual hiciera sospechar de una reacción a la malla sintética no comercial. En los pacientes en los cuales se realizó una herniorrafia diafragmática no se observó neumotórax o dificultades para respirar. (Imagen 43)



A)



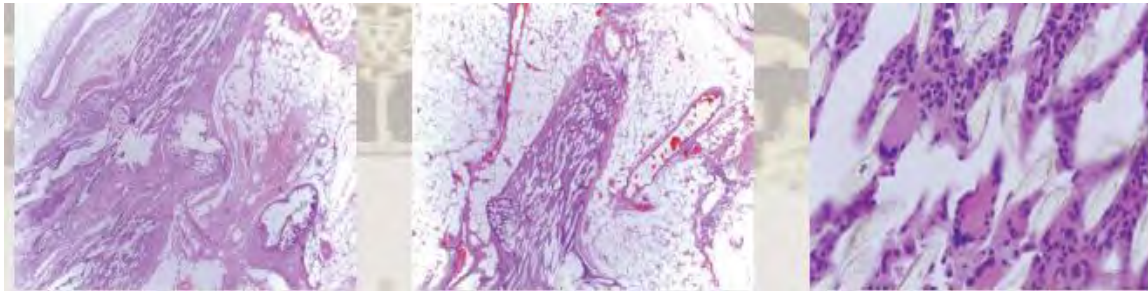
B)

**Imagen 43.** Placa radiográfica de tórax de paciente con hernia diafragmática antes de su corrección (a) y después de su corrección (b)



En el caso del felino en el cual se colocó debido a un trauma por mordedura de perro, evoluciono satisfactoriamente. A los pacientes que se les realizo herniorrafia perianal no se observó ninguna reincidencia lo cual es común en estos casos o dificultades para defecar u orinar. En los pacientes a los cuales se les realizo herniorrafia abdominal e umbilical no se vió reacción alguna o apertura del anillo herniario.

En el caso número 1, se realizó posteriormente ooforosalingoclasia a los 40 días postoperatorio en la cual se revisó macroscópicamente el cierre del anillo herniario y el estado de la malla quirúrgica en la cual no se observó encogimiento, reacción purulenta o algún rechazo por el cuerpo del paciente, se hizo un pequeño corte de la malla y de la pared abdominal para mandar a laboratorio y realizar un corte histológico en el cual se observó una reacción inflamatoria en la malla quirúrgica y una esteatitis granulomatosa (Imagen 44)



**Imagen 44.** Cortes histológicos de malla quirúrgica no comercial

## Discusión

Los objetivos en la reconstrucción de cualquier defecto herniario es proveer integridad al tejido, soporte, protección al contenido debajo del defecto y reducir las complicaciones y recidivas.

Los laboratorios contraponen el hecho de volver a esterilizar una malla sintética comercial debido a la contaminación que puede sufrir, pero en estudios hechos recientemente se ha comprobado que se puede volver a esterilizar la malla que no se utiliza durante la cirugía, esto para minimizar costos para otros pacientes. <sup>(21)</sup>

Hay muchas opciones para la reconstrucción de los defectos herniarios, un principio básico de la cirugía es que se debe usar tejido mismo del paciente para corregir cualquier defecto, pero hay casos en los cuales es imposible lograrlo debido al tiempo, zona o amplitud del defecto, es en estos casos cuando se opta por el uso de algún material protésico, para así poder cerrar el defecto. <sup>(34)</sup>

En este estudio se utilizó una malla sintética no comercial para corregir diversos defectos herniarios. Cabe mencionar que dentro de las condiciones que se busca en un material protésico es que sea inerte, no absorbible, resistir infecciones, fijarse rápidamente, incorporarse completamente a los tejidos del huésped, ser inalterable de forma permanente, no ser carcinógenos ni alergénicos, resistir fuerzas mecánicas en diferentes direcciones y ser esterilizables, las cuales se cumplieron según los resultados, valorándolos clínicamente en este estudio. <sup>(19)(32)</sup>

En ninguno de los casos antes mencionados, se observó algún tipo de reacción, infección o rechazo alguno por parte del paciente a la fecha de hoy. Todos clínicamente están sanos y sin complicaciones.

## **Conclusión**

Podemos concluir que es confiable la utilización de la malla quirúrgica no comercial para la corrección de hernia diafragmática, abdominal, umbilical, inguinal y perianal, ya que no se presentó ninguna reacción al material o complicación tales como infección, rechazo, reincidencia o alguna anomalía en su función fisiológica del paciente al día de hoy, lográndose la reconstrucción anatomofuncional de la parte afectada; de igual manera así pudiendo bajar los costos de la cirugía debido al costo mínimo que tiene la malla para futuros casos clínicos.

## Bibliografía

1. Akman PC. A study of five hundred incisional hernias. *J Int Coll Surg* 1962;37:125-142.
2. Amid PK. Complications of prosthetic hernia repair. *Cir Gral* 1998; 20 (Suppl 1):49-52.
3. Bellhorn T, Macintire DK: Bacterial translocation. *Compend Contin Educ Pract Vet* 2004; 26:229-236.
4. Chu CC. A comparison of the effect of pH on the biodegradation of two synthetic absorbable sutures. *Ann Surg* 1982; 1:55-59.
5. Cingi A, Manukyan MN, Güllüoğlu BM, Barlas A, Yegen C, Yalin R, Yilmaz N, Aktan AÖ. Use of resterilized polypropylene mesh in inguinal hernia repair: a prospective, randomized study. *J Am Coll Surg* 2005; 201:834-840.
6. Cobb WS, Burns JM, Peindl RD, Carbonell AM, Matthews BD, Kercher KW, Heniford BT. Textile analysis of heavy weight, mid-weight, and light weight polypropylene mesh in a porcine ventral hernia model. *J Surg Res* 2006; 136:1-7.
7. Deborel KJ. Desarrollo histórico de las prótesis en cirugía de hernia. *Clin Quir NA* 1998; 6:919--949.
8. Demartin BW. Ventral abdominal hernia in a dog. *Mod Vet Pract* 1982; 63:966-967.
9. Fester. Revoflex Membrana de Refuerzo de poliéster reforzada para sistemas impermeables. Henkel Capital. Abril 2015
10. Fossum TW editor. *Cirugía en Pequeños animales*. 3<sup>ra</sup> ed. España:Elsevier, 2004.
11. Ganchi PA, Orgill DP. Autopenetrating hernia: a novel form of traumatic abdominal wall hernia: case report and review of the literature. *J Trauma* 1996; 41:1064-1066.
12. Goldstein H. Selecting the right mesh. *Hernia* 1999; 3:23-26.

13. Gorostiza JF. Hernias perianales. Memorias de XVI Simposio de actualización veterinaria Bayer; 2015 febrero 15-16. Ciudad de México, México.
14. Grevious MA, Cohen M, Jean Pierre F, Herrmann GE. The use of prosthetics in abdominal wall reconstruction. *Clin Plast Surg* 2006; 33:181-197.
15. Islam S. Clinical care outcomes in abdominal wall defects. *Curr Opin Pediatr* 2008; 20:305-310.
16. Joubert KE, Oglesby PA, Downie J, Serfontein T. Abdominal compartment syndrome in a dog with babesiosis. *J Vet Emerg Crit Care* 2007; 17:184-190.
17. Koontz AR. Preliminary report on the use of tantalum mesh in there pair of ventral hernias. *Ann Surg* 1948; 127:1079-1085.
18. Larson GM, Vandertoll DJ. Approaches to repair of ventral hernia and full-thickness losses of the abdominal wall. Symposium of Hernias. *Surg Clin North Am* 1984; 64:335-349.
19. Lichtenstein IL, Shulman AG, Anid PK, Montillor MM: The tension-free hernioplasty. *Am J Surg* 1989; 152:188-193.
20. Mathes SJ, Steinwald PM, Foster RD, Hoffman WY, Anthony JP. Complex abdominal wall reconstruction: a comparison of flap and mesh closure. *Ann Surg* 2000; 4:586-596.
21. Mayagoitia GJC editor. Hernias de la pared abdominal. Tratamiento actual, 1a ed. México: McGraw-Hill 2004.
22. McArthur LL. Autoplastic sutures in hernia and other diastases. *J A M A* 1904; 15:1162-1165.
23. Morgan RV. Clínica de Pequeños animales 3ª ed. Madrid, España: Harcourt Brace, 1999.
24. Moura E, Cirio SM. Clinical and genetic aspects of X-linked ectodermal dysplasia in the dog—a review including three new spontaneous cases. *Vet Dermatol* 2004; 15:269-277.
25. Nussbaum CH, Maurer PK, McDonald JV. Vicryl (polyglactin 910) mesh as a dural substitute in the presence of pia arachnoid injury. *J Neurosurg* 1989; 71:124-127.

26. Orduña M, Valencia S, Velarde J. Hernia perineal. Universidad de Córdoba, Córdoba, España, 2006. Available from: [URL:http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomía-y-anat-patologica/peques/curso01\\_05/HerniaPerineal.doc](http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomía-y-anat-patologica/peques/curso01_05/HerniaPerineal.doc)
27. Pleisser EP. Inguinal hernias: the size of the mesh. *Hernia* 2001; 5:169-171.
28. Schumpelick V. The controversial use of mesh in young people. (Conference on line). Congreso Mundial de Hernia "Hernia in the 21st century" Toronto, Canada 2000 junio 15-18, Available from: [www.vioworks.com/key.asp?p=33](http://www.vioworks.com/key.asp?p=33).
29. Shaw SP, Rozanski EA, Rush JE: Traumatic body wall herniation in 36 dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 2003; 39:35-46.
30. Sisson S, Grossman JD, Anatomía de los Animales Domésticos, 5ª ed. España, Elsevier 2005.
31. Slatter, D. Manual de Cirugía en Pequeñas Especies. 1ª ed. McGraw Hill Interamericana, 1997.
32. Stoll MR, Cook JL, Pope ER, Carson WL, Kreeger JM. The use of porcine small intestinal submucosa as a biomaterial for perineal herniorrhaphy in the dog. *Vet. Surg* 2002; 31, 379-390.
33. Taylor RM, Farrow BRH, Healy PJ: Canine fucosidosis: clinical findings. *J Small Anim Pract* 1987; 28:291-300.
34. Tobias K, Johnston S. *Veterinary Surgery Small Animal*. 1ª ed. España, Elsevier 2012.