

**Healing effect of N-butyl Cyanoacrylate vs Polyglycolic Acid in dogs
(canis lupus familiaris) subjected to surgical sterilization**

**Efecto cicatrizante del N-butyl Cianoacrilato vs Acido Poliglicólico en
perros (canis lupus familiaris) sometidas a esterilización quirúrgica**

Autores:

Pezantes-Domínguez, Diana Carolina
Universidad Católica de Cuenca
Maestrante del Programa de Posgrado en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía
de Pequeñas Especies
Cuenca - Ecuador



diana.pezantes.97@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-8445-6322>

Ayora-Muñoz, Jorge Luis, MsC
Universidad Católica de Cuenca
Profesor de Posgrado en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas
Especies
Cuenca - Ecuador



jorge.ayora@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-1496-0638>

Fechas de recepción: 04-ENE-2024 aceptación: 07-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

En cirugía veterinaria los métodos tradicionales para la aproximación de los bordes de una herida posterior al proceso quirúrgico de ovario histerectomía, muchas de las veces se asocian a complicaciones como; dolor, hemorragia, hematoma, infección y dehiscencia de la herida. La introducción de adhesivos tisulares sintéticos podría ser una alternativa, por su rápida aplicación, propiedades bacteriológicas, mínimo traumatismo y reacción tisular. La siguiente investigación de tipo observacional, comparativo y descriptivo tuvo como objetivo evaluar el efecto cicatrizante entre el N-butil cianoacrilato (NBC) y el Ácido Poliglicólico (AC) en una población de 40 perros (*canis lupus familiaris*), sometidas a esterilización quirúrgica de abordaje medial. Para la investigación los pacientes fueron divididos en 2 grupos de 20 hembras cada uno, la técnica de aproximación de piel fue, para el grupo A con adhesivo tisular (NBC) y para el grupo B un cierre subcuticular con biomaterial de sutura (AC). El proceso de cicatrización se valoró apoyado en la escala de Vancouver por medio de una observación directa; los días 0, 3, 6 y 10 post operatorio. La t de Student mostro diferencia estadísticamente significativa ($t= 3,093, p=0.004$). Por lo tanto, se concluye que la sutura con N-butil Cianoacrilato promueve una cicatrización más eficaz en comparación con el ácido poliglicólico.

Palabras clave: Cicatrización; biomaterial; Vancouver; herida

Abstract

In veterinary surgery, the traditional methods for the approximation of the edges of a wound following the surgical process of ovarian hysterectomy are often associated with complications such as pain, bleeding, hemorrhage, hematoma, infection and wound dehiscence. The introduction of synthetic tissue adhesives could be an alternative, due to their rapid application, bacteriological properties, minimal trauma, and tissue reaction. The following observational, comparative, and descriptive research aimed to evaluate the healing effect between N-butyl cyanoacrylate (NBC) and polyglycolic acid (PA) in a population of 40 dogs (*canis lupus familiaris*), subjected to surgical sterilization of medial approach. For the investigation the patients were divided into two groups of 20 females each, the skin approximation technique was, for group A with tissue adhesive (NBC) and for group B a subcuticular closure with biomaterial suture (AC). The healing process was assessed using the Vancouver scale by direct observation on days 0,3,6 and 10 post-surgery. Student's t-test showed a statistically significant difference ($t= 3.093$, $p=0.004$). Therefore, it is concluded that suturing with N-butyl cyanoacrylate promotes more effective healing compared to polyglycolic acid.

Keywords: Healing; biomaterial; Vancouver; wound

Introducción

La piel es una membrana fibroelástica considerada la envoltura viva del cuerpo, consta de tres capas bien definidas; epidermis, dermis e hipodermis (Rios et al., 2021). A más de ser un órgano de reconocimiento inmunitario, termorregulación y producción de vitamina D, es una eficaz barrera de protección contra microorganismos patógenos y agresiones externas (Guarín-Corredor et al., 2013; Vázquez et al., 2012).

El proceso fisiológico que conlleva a restaurar una herida quirúrgica, radica en devolver la integridad del tejido del órgano dañado, reemplazando estructuras celulares y capas de tejido desvitalizado, en el proceso se han identificado cuatro fases: la fase de coagulación, la cual inicia después de presentarse la lesión, evitando la pérdida de sangre gracias a la formación del coagulo y tapón plaquetario, logrando así la activación celular, con una duración de 15 minutos (Guarín-Corredor et al., 2013; Martínez-Correa et al., 2020). Como respuesta protectora y de limpieza tenemos la fase de inflamación, esta inicia en el minuto 16 extendiéndose hasta 6 días, caracterizada por la presencia de células inflamatorias (neutrófilos posteriormente macrófagos) y plaquetas, mediante la cual se obtiene la formación de un exudado y enrojecimiento de la piel, indicativo que se está realizando una limpieza de la zona (Guarín-Corredor et al., 2013; Wardlaw et al., 2019).

Posterior a una buena limpieza se da paso a la fase de proliferación, donde inicia la reparación de la dermis gracias a la angiogénesis y fibroplasia dérmica obteniendo así, tejido de granulación (Vázquez et al., 2012). La fase de remodelación es la etapa final la cual, prepara un ambiente óptimo para la migración y crecimiento celular, llegando a formar una nueva epidermis gracias a la proliferación de los queratinocitos (Martínez-Correa et al., 2020).

A lo largo de los años, se ha investigado técnicas y materiales de uso eficiente para el cierre de una herida traumática o quirúrgica en medicina veterinaria, de forma que produzca el menor trauma posible, con mínima reacción inflamatoria y optimicen los procesos de cicatrización logrando un resultado de calidad (Moreno-Egea, 2013).

El objetivo de la cirugía incisional es que el tejido, una vez suturado, regenere como una estructura estética y funcional óptima de similares características a la piel no intervenida (Espín et al., 2019). Existen diversos factores que pueden afectar la recuperación de las heridas quirúrgicas, tales como; la técnica de cierre y una inadecuada elección del biomaterial de sutura (Espín et al., 2019).

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) son una causa importante de morbilidad en pacientes postoperatorios, a pesar de los avances en la asepsia y técnicas quirúrgicas estériles, las ISQ, continúan ocurriendo, presentándose en el 3 al 12% de las heridas en pacientes animales, dichas infecciones quirúrgicas no solo requieren un mayor tiempo de hospitalización y posibles cirugías posteriores, sino que también causa frustración y mayor costo para el propietario (Mankin & Cohen, 2020).

La técnica comúnmente utilizada para la aproximación de tejidos luego de una incisión quirúrgica es el uso de la sutura convencional guiada por una aguja, logrando aproximar el tejido epidérmico por primera intención. Este biomaterial puede ser natural o sintético, monofilamento o multifilamento y biodegradable, sus cualidades como la flexibilidad, su mayor fuerza tensil y su mínima reacción tisular, la han llevado a ser el material de primera elección por parte de cirujanos, pero todas las suturas añaden un nuevo micro trauma y con él, una variable reacción tisular (Moreno-Egea, 2013), así como su implementación inadecuada puede llegar a provocar isquemia de los tejidos y por ende retrasar el proceso de cicatrización (Săvulescu et al., 2022).

La primera sutura sintética reconocida como biodegradable fue el ácido Poliglicólico en el año de 1962, desde la fecha hasta la actualidad es uno de los biomateriales de sutura más estudiados y empleados en cirugía, ya sea en el campo humano como veterinario (Pacheco-Ceballos et al., 2019). Es un polímero de ácido glicólico, multifilamentosa, recubierta con un copolímero absorbible, dicha estructura disminuye la capilaridad y puede llegar a reducir el efecto traumático en su paso a través de los tejidos, lo que mejora sus propiedades de manejo y resistencia (Carbonell & Fernández, 2021).

Canales et al., (2013) informan que, se degrada por hidrólisis química en el organismo, presenta una reabsorción lenta, que comienza después de 10-15 días terminando su absorción completamente a los 120 días, en tanto que, Carbonell & Fernández, (2021) manifiestan que la reacción tisular que presenta es mínima, aunque en ocasiones pueden presentarse intolerancias.

Debido a que fue el primer biopolímero absorbible empleado para el cierre de heridas, llegando a presentar con el paso de los años ciertas desventajas, se han creado nuevos materiales que pueden solventar dichos problemas en el cierre de heridas quirúrgicas, como son los adhesivos tisulares (Pacheco-Ceballos et al., 2019).

Los adhesivos tisulares son agentes tópicos que tienen la propiedad de endurecerse en presencia de los fluidos biológicos y adherirse fuertemente a los tejidos, formando así una barrera impermeable tras su polimerización, manteniendo unido los bordes de una herida hasta que se origine la cicatrización (Pacheco-Ceballos et al., 2019).

En la actualidad la sutura adhesiva más utilizada son los derivados del Cianoacrilato (N-butil e isobutil 2-cianoacrilato), los mismos son empleados en tratamientos quirúrgicos humanos como; fistulas esofágicas, tratamientos quirúrgicos en miocardio, mamoplastia bilateral, cierre facial y cirugía oral. (Pacheco-Ceballos et al., 2019; Vásquez et al., 2012).

Los cianoacrilatos de cadena larga (butil, hexil y octil) son menos citotóxicos vs los de cadena corta (metil, etil), ya que presentan una degradación mucho más lenta, sin alcanzar concentraciones superiores de formaldehído, por tal motivo pueden ser utilizados de forma segura tanto a nivel interno como externo (Palomares Jordi, 2015).

En el campo veterinario, existen reportes respecto a la biocompatibilidad y biofuncionalidad de dichos adhesivos, siendo empleados en incisiones en piel de conejos, así como también su uso en el cierre de perforaciones vesicales y suturas en heridas pulmonares en perros (Al-Hyani, 2023; Espín et al., 2019; Serapio et al., 2010)

Presentan múltiples ventajas como; gran resistencia a la adhesión, son biocompatibles y biodegradables, ya que son capaces de mantener los tejidos en su lugar durante el tiempo preciso, para que se lleve a cabo una buena cicatrización, a más de poseer una gran facilidad de aplicación y estabilidad, tienen un efecto hemostático y bacteriostático para los gérmenes grampositivos, al formar una capa oclusiva impermeable (Palomares Jordi, 2015).

Su unión puede verse afectada en presencia de exceso de humedad como sangre y suero, además, de que hace prácticamente imposible poder rectificar las superficies a unir una vez polimerizados los bordes (Palomares Jordi, 2015).

A pesar de la sofisticación de los materiales y las técnicas quirúrgicas actuales, cerrar una herida es aún material de estudio. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación fue, evaluar el efecto cicatrizante entre el N-butil Cianoacrilato (NBC) vs el Ácido Poliglicólico (AC) en una población de 40 perros (canis lupus familiaris), sometidas a esterilización quirúrgica de abordaje medial.

Material y Métodos

En este estudio se empleó la escala de Vancouver para evaluar la cicatrización, y el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software IBM® SPSS.

Se realizó un estudio observacional, comparativo y descriptivo, en una población de 40 caninos (canis lupus familiaris) hembras enteras, seleccionadas por conveniencia, sin distinción de raza, clínicamente sanas, previamente clasificadas en ASA 1, con edades comprendidas entre 8 meses y 5 años y pesos entre 5 y 15kg, ninguna de las pacientes estaba gestante ni en condición de celo. Para la investigación, los pacientes fueron divididos en 2 grupos de 20 caninas cada uno, la técnica de aproximación de piel fue, para el grupo A con adhesivo tisular (N-Butil Cianoacrilato) y para el grupo B un cierre subcuticular con biomaterial de sutura (Acido Poliglicólico).

El adhesivo tisular utilizado para esta investigación fue Histoacryl®, cuya fórmula es N-butil Cianoacrilato de color azul, en tanto que el biomaterial de sutura fue Acido Poliglicólico de calibre 2.0, de aguja reverso cortante y círculo 3/8 de color violeta.

Los pacientes fueron sometidos a un ayuno de 6 horas de sólidos, previos a la cirugía, se realizó el anamnesis, examen clínico y firma del consentimiento por parte del propietario o tenedores responsables.

Para la preanestesia se utilizó xilacina clorhidrato 2,0 g. a dosis de 0.8-1,0 mg/kg. intramuscular, se esperó 10 minutos y se procedió a administrar ketamina clorhidrato 10 g, a dosis de 10mg/kg. Para la analgesia se incluyó citrato de fentanilo 0,0785mg/ml, a dosis de 5ug/kg intravenoso lento y ketoprofeno 100mg. a dosis de 2,2mg/kg. a nivel subcutáneo. Para la inducción se utilizó propofol 4mg/kg, el mantenimiento se realizó con propofol al 1% y

sevoflorano al 2%, la antibioterapia profiláctica se realizó con ceftriaxona de 1g. a dosis de 25mg/kg intravenoso lento, administrada 30 minutos antes del procedimiento quirúrgico.

La técnica quirúrgica empleada fue una ovariectomía, con abordaje por celiotomía subumbilical de 2-3cm de longitud, para el cierre de las fascias musculares en los dos grupos de investigación, se usó un patrón de sutura en X, con un biomaterial de sutura absorbible (Acido Poliglicólico trenzado 2-0).

El cierre de la piel en el grupo A se realizó con adhesivo tisular (N-butil Cianoacrilato), antes de aplicar la sutura líquida se verificó su correcta hemostasia y la aproximación de la dermis, teniendo cuidado de que los bordes de la herida se ajusten perfectamente, se colocó una capa de sutura y se esperó 10 segundos hasta conseguir la polimerización del producto, una vez el adhesivo ha endurecido no es posible efectuar correcciones y se procedió a tomar la medida correspondiente con una regla milimétrica, valorando la herida en la escala de Vancouver, para el grupo B se empleó el Ácido Poliglicólico, en este caso se trabajó con un patrón de sutura subcuticular para cerrar la piel, la cual permite ocultar completamente la sutura y aproximar los bordes de la herida. Posteriormente se procedió a tomar las medidas correspondientes y evaluarlas en la escala de Vancouver. Las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por el mismo cirujano para evitar variables en la incisión y en el cierre de la herida.

La valoración de la cicatrización se realizó por medio de una observación directa; los días 0, 3, 6 y 10 post operatorio, registrando los datos en la escala de Vancouver, el cual evalúa; a) pigmentación, b) vascularidad, c) flexibilidad, d) altura, obteniendo una puntuación total de 0-15; determinando la cicatriz como; ≤ 5 : muy bueno, > 5 y ≤ 10 : buena, > 10 y ≤ 15 : reservado, >15 : malo, también se valoró el prurito y la dehiscencia de la herida.

Resultados

Descripción de la muestra

La muestra de estudio estuvo conformada por 40 caninos hembras, los mismos fueron distribuidos de manera aleatoria en dos grupos, el grupo A con 20 caninos recibió N-butil Cianoacrilato y el grupo B sutura de ácido Poliglicólico.

Tabla 1
Relación muestra – tratamiento

Grupo	Número de sujetos	Tipo de Sutura
A	20	N-butil Cianoacrilato
B	20	Ácido Poliglicólico
Total	40	

Análisis de los Resultados

Tabla 2
Comparación en los cambios de pigmentación



Pigmentación	N-butil Cianoacrilato								Ácido Poliglicólico							
	Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10		Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	20	100	19	95	19	95	20	100	19	95	19	95	20	100	20	100
Hipopigmentación	0	0	0	0	1	5	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0
Pigmentación mixta	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0
Hiperpigmentación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

Comparación en los cambios de pigmentación a los 0, 3, 6 y 10 días empleando ambas suturadas. En el grupo A, en el día 3 se presentó pigmentación mixta en el 5% de los pacientes y una hipopigmentación para el día 6 en el 5% de los pacientes, en tanto que en el grupo B se presentó hipopigmentación en el 5% de los pacientes el día 0 y 5% de pigmentación mixta, en el día 3.

Tabla 3
Comparación en los cambios de vascularidad

Vascularidad	N-butil Cianoacrilato								Ácido Poliglicólico							
	Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10		Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	20	100	9	45	13	65	16	80	16	80	1	5	9	45	16	80
Rosa	0	0	11	55	7	35	4	20	3	15	18	90	11	55	4	20
Rojo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0
Purpura	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

El Grupo A, mostró una vascularización rosa en el 55% (n=11) de los pacientes en el día 3, un 35% (n=7) en el día 6 y un 20% (n=4) en el día 10.

Por su parte, en el Grupo B, se observó que en el día 0, el 15% (n=3) de los pacientes presentaron vascularización rosa, mientras que un 5% (n=1) presentó una vascularización purpura. En el día 3, el 90% (n=18) mostró vascularización rosa y el 5% vascularización roja. En el día 6, el 55% (n=11) mantuvo la vascularización rosa, y en el día 10, el 20% (n=4) aún mostró esta característica.

Tabla 4
Comparación en los cambios de flexibilidad

Flexibilidad	N-butil Cianoacrilato								Ácido Poliglicólico							
	Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10		Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	20	100	11	55	17	85	20	100	18	90	7	35	5	25	13	65

Suave	0	0	7	35	3	15	0	0	2	10	11	55	15	75	7	35
Cedente	0	0	2	10	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

En cuanto a la flexibilidad, en el grupo A, el día 0 y el día 10 el 100% de los pacientes presentó una herida con una flexibilidad normal, en el día 3, un 35% mostró una herida suave, y un 10% presentó una herida cedente, mientras que en el día 6, el 15% aún mostraba flexibilidad suave.

En contraste, en el grupo B, el día 0 el 10% (n=2) de los pacientes presentó una herida suave con mínima resistencia. En el día 3 el 55% (n=11) mantuvo una herida suave, y un 10% mostró una herida cedente. Para el día 6, el 75% (n=15) tenía una flexibilidad suave, y en el día 10, el 35% continuaron con una flexibilidad suave de la herida.

Tabla 5
Comparación en los cambios de altura

Altura	N-butil Cianoacrilato								Ácido Poliglicólico							
	Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10		Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	18	90	19	95	20	100	20	100	20	100	19	95	17	85	17	85
<1mm	2	10	1	5	0	0	0	0	0	0	1	5	3	15	3	15
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

Con respecto a los cambios en la altura, en el grupo A, el 10% y el 5% mostraron una altura de menos de 1 mm en los días 0 y 3, respectivamente. En el grupo B, la altura \leq de 1 mm se observó en el 5% el día 3, el 15% el día 6 y el 15% el día 10.

Tabla 6
Comparación en los cambios relacionados con prurito

Prurito	N-butil Cianoacrilato								Ácido Poliglicólico							
	Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10		Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Leve	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

No se observaron cambios significativos en ninguno de los dos grupos.

Tabla 7
Comparación en los cambios relacionados con la exposición de la herida

Dehiscencia	N-butil Cianoacrilato				Ácido Poliglicólico			
	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 10	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 10

	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Si	0	0	1	5	1	5	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0
No	20	100	19	95	19	95	20	100	20	100	19	95	20	100	20	100
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100

En lo que respecta a la dehiscencia de la herida, en el grupo tratado con N-butil Cianoacrilato, se observó exposición en el 5% de los pacientes en los días 3 y 6. En cambio, en el grupo que recibió ácido poliglicólico, solo se registró exposición en el 5% de los pacientes en el día 3.

Comprobación de hipótesis

Tabla 8
Comparación de cicatrización

Tratamiento	Cicatrización		F	T	P
	M	DE			
Ac. Poliglicólico	4,50	2,626	0,114	3,093	0,004
N-Butil Cianoacrilato	2,10	2,269			

M: media, DE: desviación estándar, f: prueba de Levene de varianzas, t: prueba igualdad de medias, p significancia (p<0,05 medias diferentes; p>0,05 medias iguales)

Al analizar las medias de los puntajes de la escala de Vancouver, se evidenció que el grupo tratado con N-butil Cianoacrilato presentó una media inferior en comparación con el grupo de ácido poliglicólico, registrando valores de 2.10 y 4.50 respectivamente. La t de Student mostro diferencia estadísticamente significativa (t= 3,093, p=0.004).

Tabla 9
Valoración de la cicatriz

grupos	Clasificación de resultados			total
	Muy buena	Buena	Reservado	
A	18	2	0	20
B	15	4	1	20
Total	33	6	1	40

El proceso de cicatrización se clasificó en: ≤ a 5: muy bueno, > 5 y ≤ 10: buena, > 10 y ≤ 15: reservado, >15: malo.

De acuerdo con esta clasificación la mayoría del grupo A y el grupo B; 18 y 15 pacientes respectivamente presentaron un proceso de cicatrización muy bueno, y solo se observó un individuo del grupo B con cicatriz reservada.

Tabla 10
 Comparación de medias: escala de Vancouver

Criterio	Tiempo	Significancia (p)
Pigmentación	Día 0	0,324
	Día 3	1,0
	Día 6	0,324
Vascularidad	Día 0	0,075
	Día 3	0,02
	Día 6	0,214
	Día 10	1,00
Flexibilidad	Día 0	0,002
	Día 3	0,432
	Día 6	0,122
	Día 10	0,000
Altura	Día 0	0,02
	Día 3	1,00
	Día 6	0,000
	Día 10	0,000

p significancia (p<0,05 medias diferentes; p>0,05 medias iguales).

Pigmentación: no mostro diferencia estadística significativa en los 4 días evaluados (p >0,05)

Vascularidad: el día 3 mostro una diferencia significativa (p= 0,02), en cuanto que, los días restantes no mostraron diferencia estadística significativas (p>0,05).

Flexibilidad: se evidencio diferencia estadística significativa, los días 0 y 10 (p=0,002, p=0,000) respectivamente, para los días restantes no hubo diferencias significativas (p>0,05).

Altura: se evidencio diferencia estadística significativa, los días 0, 6 y 10; (p=0,02, p= 0,000 p= 0,000) respectivamente, el día 3 no presento diferencias significativas (p=1,00).

Tabla 11
 Comparación de medias: prurito

tratamiento	Prurito		f	t	P
	M	DE			
Día 0*					
Grupo A	0,00	0,000	4,962	1,024	0,032
Grupo B	0,00	0,000			
Día 3					
Grupo A	0,20	0,616	4,457	1,000	0,041
Grupo B	0,05	0,224			
Día 6					
Grupo A	0,05	0,224	4,457	-1,000	0,041
Grupo B	0,00	0,000			

Día 10		
Grupo A	0,05	0,224
Grupo B	0,00	0,000

*No se calculó estadístico porque la DE es igual 0

M: media, DE: desviación estándar, f: prueba de Levene de varianzas, t: prueba igualdad de medias, p significancia ($p < 0,05$ medias diferentes; $p > 0,05$ medias iguales)

Con respecto al prurito, se observó diferencia estadística significativa entre ambos grupos ($p = 0,032$, $p = 0,041$, $p = 0,041$).

Discusión

En el presente estudio se comparó el efecto cicatrizante de dos tipos de suturas; N-butil Cianoacrilato vs Acido Poliglicólico, con la finalidad de determinar cuál fue más efectiva. De acuerdo con el análisis de los datos de la mayoría de los criterios evaluados con la escala de Vancouver, el grupo tratado con N-butil Cianoacrilato tuvo menos cambios asociados a un proceso de cicatrización.

Dándonos como resultado que, el uso de N-butil Cianoacrilato produce una cicatrización más rápida y efectiva frente al ácido poliglicólico, dicho resultado se corrobora con la investigación realizada por Pacheco-Ceballos et al., (2019) el cual, compararon el efecto de estas dos suturas en un grupo de 80 caninos sometidos a esterilización quirúrgica. El análisis de los resultados de la evaluación de las heridas indico, que las diferencias entre los grupos fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$), concluyendo que el uso de N-butil Cianoacrilato resulto eficaz en el tratamiento de heridas, el mismo puede ser aplicado para disminuir el tiempo de cicatrización.

De igual forma Cáceres Barreno et al., (2013) en su investigación, afirmaron que el Cianoacrilato de butilo es un material biocompatible con los tejidos, permitiendo disminuir el tiempo de cicatrización de los mismo.

En un estudio realizado por Rojas García et al., (2016) demostraron que el uso del N-butil-2 cianoacrilato resulto un método seguro, eficaz, rápido y con beneficio costo-efectivo en colgajos abdominales realizados en ratas, demostrando que hasta el séptimo día de la investigación no se presentó la presencia de seromas.

El uso del N-butil Cianoacrilato en esta investigación, resulto fácil, rápido y seguro, tal como lo confirman Vásquez et al., (2012) en su investigación, los mismos, mencionan que el uso del Cianoacrilato presento mayor eficacia sobre el método de sutura tradicional en el cierre de heridas, mostrando ventajas como; fácil aplicación tópica, polimerización rápida, resistencia eficaz para aproximar los bordes de le herida en piel y cicatriz estética de calidad.

Conclusiones

Con el presente estudio se concluyó que, en los grupos investigados, el tiempo de cicatrización fueron aparentemente similares, de acuerdo con los resultados de la valoración de la cicatriz, las heridas tratadas con N-butil cianoacrilato presentaron diferencias estadísticamente significativas en comparación con el ácido poliglicólico, confirmando que el uso de la sutura líquida (N-butil cianoacrilato) acelera el proceso de cicatrización en heridas quirúrgicas de primera intención en comparación al ácido poliglicólico, en caninos hembras sometidas a esterilización quirúrgica de abordaje medial.

El mayor número de pacientes tratados con sutura líquida presentaron menos cambios externos físicos de la piel con el pasar de los días, evidenciando en muchos de ellos una cicatrización completa hasta el día 6 (n=13), en comparación con el grupo que usó ácido poliglicólico (n=9), los cuales por el mismo hecho de mantener un material de sutura en la piel procede a retrasar más el proceso de cicatrización, dicho resultado se evidenció, ya que al usar una sutura líquida obviamos la fase inflamatoria y traumática que se presenta al pasar una aguja por tejido subcutáneo.

De igual forma, la evaluación de las reacciones tisulares mostró cambios significativos entre los grupos durante los 4 días valorados, principalmente en los criterios de vascularidad y flexibilidad. Las heridas tratadas con N-butil cianoacrilato, mostraron una mayor tendencia a mantenerse normales en comparación con el ácido poliglicólico. Estos resultados evidencian que en el tratamiento A, se observaron cambios leves en la vascularización que tienden a mejorar con el tiempo, en tanto que el grupo B se producen cambios en la vascularización que son evidentes desde el día de la cirugía y son más pronunciados, estos cambios pudieron presentarse, por el uso de una aguja e hilo para cerrar la herida llegando a provocar mayor estrangulamiento y trauma del tejido vs la aplicación directa de una sutura líquida para aproximar los bordes de la herida quirúrgica el cual evita estas injurias.

Con respecto a la pigmentación, no se mostró diferencia estadística significativa, dicho enunciado se pudo haber evidenciado por el corto tiempo de estudio.

Con relación a la altura, los días 0, 6 y 10 se aceptó la hipótesis alternativa, encontrando diferencia estadística significativa, lo que nos indica que al usar el ácido poliglicólico se evidencia mayor elevación de la herida en comparación al N- butil cianoacrilato, este hecho se pudo haber dado por la presencia del biomaterial de sutura la cual ocasiona una ligera inflamación en los bordes de la herida,

En cuanto a la dehiscencia de la herida, en el grupo tratado con N-butil Cianoacrilato se observó 2 pacientes con herida abierta vs un paciente tratado con Ácido poliglicólico, esto se debió al mal cuidado postoperatorio de parte de los propietarios, sugiriendo que el N-butil

cianoacrilato no presenta mucha fuerza tensil en comparación con el ácido Poliglicólico, y por ende requiere de mayor vigilancia postoperatoria.

También hay que considerar mucho la conducta del paciente, ya que los pacientes que presentaron dehiscencia de la herida justamente no fueron pacientes de temperamento pasivo.

Referencias bibliográficas

- Al-Hyani, O. H. (2023). Histological comparison between histoacryl and suturing to close lung wounds in dogs. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 37(3), 751–758.
<https://doi.org/10.33899/ijvs.2023.136382.2578>
- Cáceres Barreno, A., Cava Vergiú, C., Robello Malatto, J., Alberca Ramos, E., & Rodríguez Chessa, J. (2013). Biocompatibility of n-butyl-cyanoacrylate compared to conventional skin sutures in skin wounds. www.medigraphic.org.mx
- Canales, J., Espinoza-Montes, C., & Alarcón-Palacios, M. (2013). Material de sutura en periodoncia e implantes. *Estomatol Herediana*, 23(3), 148–153.
<https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539378007.pdf>
- Carbonell, J. Maria., & Fernández, J. R. (2021). Manual de suturas en veterinaria (segunda ampliada). Grupo Asis Biomedica S.L.
- Espín, L., Bélgica Vásquez, ;, Schencke, C., & Del Sol, M. (2019). Comparación entre Suturas Convencional Coadyuvada con Ulmoplus® y sin Ulmoplus® en el Cierre de insisiones de piel de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). *Int. J. Morphol*, 37(3), 1073–1078. <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader-v2/0ea12786-b91a-3b43-8ba9-1683e82de599/4fbc693a-fcd4-af1b-5f91-b01468d39bd9>
- Guarín-Corredor, C., Quiroga-Santamaría, P., Stella, N., & Landínez-Parra. (2013). Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. *Revista de La Facultad de Medicina*, 61(4), 441–448.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112013000400014
- Mankin, K. M. T., & Cohen, N. D. (2020). Randomized, controlled clinical trial to assess the effect of antimicrobial-impregnated suture on the incidence of surgical site infections in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 257(1), 62–69. <https://doi.org/10.2460/JAVMA.257.1.62>
- Martínez-Correa, E., Osorio-Delgado, M. A., Henao-Tamayo, L. J., & Castro-Herazo, C. I. (2020). Clasificación sistemática de apósitos: una revisión bibliográfica. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomedica*, 41(1), 5–28.
<https://doi.org/10.17488/RMIB.41.1.1>
- Moreno-Egea, A. (2013). Adhesivos tisulares sintéticos: lo que un cirujano de hernias y pared abdominal debe saber. In *Revista Hispanoamericana de Hernia* (Vol. 1, Issue 3, pp. 117–127). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.rehah.2013.04.001>
- Pacheco-Ceballos, M., Torres-Velázquez, M. A., Oropeza-Martínez, M., Villegas-Velázquez, I., & Ruiz-Ortega, M. (2019). Comparación del tiempo de cicatrización

- entre N-butil cianoacrilato y ácido poliglicólico en caninos sometidos a esterilización. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 66(1).
<https://doi.org/10.15446/rfmvz.v66n1.79398>
- Palomares Jordi. (2015). Tesis Doctoral. Viabilidad de la sutura gástrica con adhesivos sintéticos de ultima generación. Estudio experimental en ratas.
- Piña, oscar, Nieto, G., Hernandez, A., Castellanos, L., Aragon, M., & Cruz, J. (2009). Adhesivo tisular 2-octil cianoacrilato en el cierre de enterotomía comparado con sutura manual tradicional en dos capas. Modelo en perros. *Medigraphic Artemisa*, 77(2), 121–125. dhesivo tisular 2-octil cianoacrilato en el cierre de enterotomía comparado con sutura manual tradicional en dos capas. Modelo en perros
- Rios, A., Arribas, M., & Alvarez, C. (2021). *Dermatología clínica en el perro y en el gato*. Multimedica ediciones veterinarias.
- Rojas Garcia, P., Martínez Munive, Á., Márquez Espriella, C., Gutiérrez Salgado, E., & Szydlo-Shein, G. (2016). N-butil-2 cianoacrilato para prevenir la formación de seroma en disecciones amplias de colgajos abdominales: modelo experimental. In *CCCCCCC P P P P P P P P* (Vol. 26, Issue 2).
www.medigraphic.com/cirugiaplasticawww.medigraphic.org.mx
- Săvulescu, A. F., Cîrlan, C., Blăju, F. C., Iordache-Petrescu, M. I., Iordache, M., Petrescu, A. B., Boteanu, R., Popa, L., & Surdu, D. (2022). Mechanical suture-modern alternatives for suturing. *Industria Textila*, 73(6), 665–670.
<https://doi.org/10.35530/IT.073.06.202289>
- Serapio, D., Benitez, V., Velazquez, M., Olivera, M., & Cruz, R. (2010). Adhesivo tisular 2-cianoacrilato de n-butilo en el cierre de perforación vesical comparado con sutura en dos capas; modelo en perros. *Rev Mex Urol*, 70(2), 103–110.
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-urolgia-302-pdf-X2007408510503395>
- Vásquez, B., Schencke, C., Rodríguez, C., Veuthey, C., & Sol, M. (2012). Comparación entre Etil-cianoacrilato y Sutura Convencional en el cierre de incisiones de Piel de Conejo (*Oryctolagus cuniculus*). *Int. J. Morphol*, 30(3), 797–802.
<https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v30n3/art04.pdf>
- Wardlaw, J. L., Gazzola, K. M., Wagoner, A., Brinkman, E., Burt, J., Butler, R., Gunter, J. M., & Senter, L. H. (2019). Laser Therapy for Incision Healing in 9 Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 5(JAN). <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00349>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.



Anexos

Tabla 1: Escala de Vancouver para la cicatrización

Características de la cicatrización	Puntaje	Medida	Medida	Medida	Medida
		Día 0 Fecha -----	Día 3 Fecha -----	Día 6 Fecha -----	Día 10 Fecha -----
a. Pigmentación	0= normal (color que se asemeja mucho al resto del cuerpo) 1= hipopigmentación 2= pigmentación mixta 3= hiperpigmentación				
b. Vascularidad	0= normal (color que se asemeja mucho al resto del cuerpo) 1= rosa 2= rojo 3= purpura				
c. flexibilidad	0= normal 1= sueve. Flexible con mínima resistencia 2= cedente. Cede a la presión 3= firme. Inflexible, no se mueve con facilidad, resistencia a la presión manual 4= cordón; tejido tipo sogá que se blanquea al extender la herida. 5= contractura: acortamiento permanente de la herida que produce deformidad o distorsión				
d. altura	0= normal 1= ≤ 1mm 2= > 1 a ≤ 2mm 3= > 2 a ≤ 4mm 4= > 4 mm				
	Puntaje total de 0-15 ≤ a 5: muy buena >5 ≤ 10: Buena >10 ≤ 15: reservado >a 15: malo				
prurito	1-3= leve 3-6=moderado 6-10= severo				