مجلة جامعة حماة
سلسلة العلوم الطبية والصحية
المجلد الأول – العدد الثاني - 2026

Journal of Hama University
Series of Medical And Health Sciences
vol.1 –No.2-2026

دراسة مقارنة لاستخدام التسكين الموضعي حول الحبل المنوي وفي داخل الخصية والتخدير العام على مؤشرات الألم والاستجابات الفيزيولوجية عند خصي الكلاب

ط. ب. عمر الخليل * أ. د. عزام العمري**

(الإيداع: 17 آب 2026، القبول: 22 أيلول 2026)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم ومقارنة فعالية التسكين داخل الخصية، والتسكين حول الحبل المنوي، والتخدير العام باستخدام الكيتامين في الكلاب التي أُجريت لها عملية الخصي، من خلال تقييم تأثير هذه البروتوكولات في الاستجابات الفيزيولوجية وزمن الإفاقة ومستوى الألم بعد الجراحة. أُجريت الدراسة في المشفى التعليمي البيطري بكلية الطب البيطري – جامعة حماة، خلال الفترة الممتدة من كانون الأول 2025 إلى آذار 2026، وشملت 18 كلباً ذكراً بالغاً سليماً سريرياً، جرى توزيعها عشوائياً إلى ثلاث مجموعات متساوية، بواقع ستة حيوانات في كل مجموعة. خضعت المجموعة الأولى للتسكين داخل الخصية باستخدام الليدوكائين بتركيز 0.5%، في حين خضعت المجموعة الثانية للتسكين حول الحبل المنوي باستخدام الليدوكائين بتركيز 0.5%، بينما خضعت المجموعة الثالثة للتخدير العام باستخدام الزيلازين والكيتامين، مع تطبيق معالجة إعدادية موحدة لجميع الحيوانات. تم تقييم تأثير البروتوكولات المدروسة من خلال متابعة معدل ضربات القلب، ومعدل التنفس، ودرجة الألم باستخدام مقياس الألم المركب المختصر للكلاب (CMPS-SF)، إضافة إلى تسجيل زمن الإفاقة بعد انتهاء العملية. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المجموعات في معظم المؤشرات المدروسة، حيث حققت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أفضل النتائج، إذ سجلت أدنى قيم لمعدل ضربات القلب ومعدل التنفس وأقل درجات الألم وأقصر زمن للإفاقة. وجاءت مجموعة التسكين داخل الخصية في المرتبة التالية، بينما سجلت مجموعة التخدير العام أعلى قيم لمعدل ضربات القلب ومعدل التنفس ودرجة الألم، إلى جانب أطول زمن للإفاقة. تشير هذه النتائج إلى أن التسكين الموضعي، ولا سيما التسكين حول الحبل المنوي، كان أكثر كفاءة في الحد من الاستجابة الفيزيولوجية والألم المرتبطين بعملية الخصي، مع تحقيق إفاقة أسرع مقارنة بالتخدير العام ضمن ظروف الدراسة الحالية. وعليه، يمكن اعتبار التسكين حول الحبل المنوي خياراً فعالاً ومناسباً لإدراجه ضمن بروتوكولات التسكين المستخدمة في عمليات الخصي الروتينية لدى الكلاب.

الكلمات المفتاحية: الخصي، التسكين، الحبل المنوي، الخصية، الكلاب.

*طالب دراسات عليا - قسم الجراحة والولادة - كلية الطب البيطري - جامعة حماة.
**أستاذ الجراحة والتخدير - قسم الجراحة والولادة - كلية الطب البيطري - جامعة حماة.

Journal of Hama University
Series of Medical And Health Sciences
vol.1 –No.2-2026

مجلة جامعة حماة
سلسلة العلوم الطبية والصحية
المجلد الأول – العدد الثاني - 2026

Comparative study of the use of local anesthesia via spermatic cord block and intratesticular anesthesia versus general anesthesia on pain indicators and physiological responses during canine castration

Vet. Omar Alkhalil* Dr. Azzam Alomary **

(Received: 17 August 2026, Accepted: 22 September 2026)

Abstract

This study aimed to evaluate and compare the efficacy of intratesticular analgesia, spermatic cord analgesia, and general anesthesia using ketamine in dogs undergoing castration, by assessing their effects on physiological responses, pain score, and postoperative recovery time. The study was conducted at the Veterinary Teaching Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University, from December 2025 to March 2026. Eighteen clinically healthy adult male dogs were included and randomly allocated into three equal groups, with six animals in each group. Group I received intratesticular analgesia using 0.5% lidocaine, whereas Group II received spermatic cord analgesia using lidocaine0.5%. Group III underwent general anesthesia using xylazine and ketamine. A standardized premedication protocol was applied to all animals. The effects of the studied protocols were evaluated by monitoring heart rate, respiratory rate, pain score using the Short-Form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF), and postoperative recovery time. The results revealed significant differences among the studied groups in most of the evaluated parameters. The spermatic cord analgesia group showed the most favorable outcomes, with the lowest heart rate, respiratory rate, and pain scores, as well as the shortest recovery time. The intratesticular analgesia group showed intermediate results, whereas the general anesthesia group recorded the highest heart and respiratory rates and pain scores, together with the longest recovery time.These findings indicate that local analgesia, particularly spermatic cord analgesia, was more effective in reducing the physiological and painful responses associated with castration and was associated with faster recovery compared with general anesthesia under the conditions of the present study. Therefore, spermatic cord analgesia may be considered an effective and suitable option for incorporation into analgesic protocols used for routine castration in dogs.

Keywords: Castration, analgesia, spermatic cord, testis, Canine.

*Postgraduate's student, Dept. Of Surgery and Obstetrics, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University
**Professor of infectious diseases, Dept. Of Surgery and Obstetrics, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University.

1-مقدمة:Introduction

تُعد عملية خصي الكلاب (Canine orchiectomy)من أكثر العمليات الجراحية شيوعاً في الطب البيطري، نظراً لدورها المهم في السيطرة على التكاثر والحد من الأمراض المرتبطة بالجهاز التناسلي والسلوكيات غير المرغوبة. وعلى الرغم من بساطة الإجراء الجراحي نسبياً، إلا أنه يُصنف ضمن العمليات المسببة لألم متوسط إلى شديد، نتيجة غنى الخصيتين والحبل المنوي بالتعصيب الحسي(Flecknell,) 2015; Fossum, 2019). يمثل الألم الجراحي سلسلة معقدة من الاستجابات العصبية والغدية والمناعية التي تبدأ بتنشيط مستقبلات الألم المحيطية (Nociceptors)، ثم انتقال الإشارات العصبية عبر الألياف الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي، مما يؤدي إلى تحفيز محور الوطاء–الغدة النخامية–الكظر وزيادة إفراز هرمونات الإجهاد، وعلى رأسها الكورتيزول.

أثبتت الدراسات الحديثة أن الألم غير المسيطر عليه قد يؤدي إلى اضطرابات فسيولوجية متعددة تشمل ارتفاع معدل ضربات القلب والتنفس، تثبيط المناعة، تأخر التئام الجروح، وإطالة فترة الاستشفاء، الأمر الذي ينعكس سلباً على الحيوان. خلال السنوات الأخيرة برز مفهوم التسكين بالمشاركة الدوائية بين المركنات والمنومات والمخدرات بوصفه أحد أهم الاستراتيجيات الحديثة للسيطرة على الألم الجراحي، إذ يعتمد على دمج عدة تقنيات تخديرية تعمل بآليات مختلفة بهدف تقليل شدة الألم وخفض الجرعات المطلوبة من الأدوية المخدرة (Muir and) Hubbell, 2016; Robertson, 2020). تشمل التقنيات المستخدمة أثناء خصي الكلاب التسكين داخل الخصية والتسكين حول الحبل المنوي، بالإضافة إلى بروتوكولات التخدير العام. وقد أظهرت بعض الدراسات فعالية هذه التقنيات في تخفيف الألم، إلا أن النتائج المتعلقة بأفضلية إحدى الطرق على الأخرى ما تزال متباينة(Epstein *et al.*, 2020).

أشار Campoy و Read (2020) إلى أن استخدام تقنيات التسكين الموضعي أثناء العمليات الجراحية يساعد على تقليل الألم مقارنة بالاعتماد على التخدير العام وحده. كما ذكر Robertson (2020) أن حقن الليدوكائين حول الحبل المنوي يوفر تسكيناً فعالاً أثناء خصي الكلاب، ويحد من التغيرات الفيزيولوجية المصاحبة للألم أثناء الجراحة. وفي دراسة أخرى، قام بها كل من Smith و Lascelles (2021)أن التسكين داخل الخصية يحقق تخفيفاً جيداً للألم، إلا أن فعاليته قد تختلف تبعاً لطريقة التطبيق وجرعة المخدر الموضعي.

وعلى الرغم من توافر دراسات تناولت فعالية التسكين الموضعي داخل الخصية، وأخرى بحثت في تقنيات التسكين حول الحبل المنوي، فإن المقارنات المباشرة التي تجمع بين هذه التقنيات والتخدير العام ضمن بروتوكول تجريبي موحد، مع تقييم متزامن للألم والاستجابة الفيزيولوجية وزمن الإفاقة، لا تزال محدودة (Huuskonen *et al.*, 2013; Stevens *et al.*, 2013; Frontiers in Veterinary Science, 2026).

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم ومقارنة تأثير ثلاث طرائق تخدير مختلفة في الكلاب الخاضعة لعملية خصي ضمن تصميم تجريبي عشوائي محكم، باستخدام نموذج تقييم متعدد الأبعاد يشمل الاستجابة الألمية، المؤشرات الفيزيولوجية، وزمن التعافي، بهدف تحديد البروتوكول الأكثر فعالية من حيث السيطرة على الألم والاستقرار الفيزيولوجي.

2-مواد وطرائق العمل: (Materials and Methods)

تصميم الدراسة:

أُجريت الدراسة في المشفى الطبي التعليمي– كلية الطب البيطري – جامعة حماة خلال الفترة الممتدة بين عامي 2025–2026. شملت الدراسة 18 كلباً ذكراً بالغاً من الكلاب غير محددة السلالة، تراوحت أعمارها بين 10–24 شهراً وأوزانها بين 18± 3 كغ.

أُجري فحص سريري شامل للحيوانات، مع فحص الجهاز التناسلي الذكري، أُبقيت الحيوانات ضمن ظروف إيواء موحدة، مع توفير الغذاء والماء وفق نظام موحد، وأُعطيت فترة للتكيف مع بيئة المشفى قبل بدء التجربة. وُزعت الحيوانات عشوائياً إلى ثلاث مجموعات متساوية، بواقع 6 كلاب في كل مجموعة (n=6)، وفق تقنية التخدير والتسكين المستخدمة في أثناء عملية الخصي.

تحضير قبل العمل الجراحي:

تم وزن كل حيوان قبل إجراء العملية، وحُسبت جرعات الأدوية وفقاً لوزن الجسم. مُنعت الحيوانات من تناول الطعام لمدة 12 ساعة قبل الجراحة، ومنعت من تناول الماء لمدة ساعتين قبل العمل الجراحي. خضعت جميع الحيوانات للمعالجة الإعدادية نفسها، والتي تضمنت الأتروبين بجرعة mg/kg0.05 **Atropine® 10 Anticholinergic: Atropine Sulfate) mg/ml, AlShark Vet Syria)**. تحت الجلد، ثم الزيلازين بجرعة mg/kg2 **Xyla® 20 mg/ml, (Xylazinhydrochlorid interchemie, Niederlande Inhaltsstoff:** عضلياً وطُبق البروتوكول الخاص بكل مجموعة وفق التوزيع العشوائي المحدد مسبقاً.

المجموعات التجريبية وبروتوكولات التخدير والتسكين:

صُممت المجموعات الثلاث على أساس مقارنة ثلاثة بروتوكولات جراحية متكاملة، بحيث شمل الاختلاف بين المجموعات كلاً من طريقة التخدير أو التسكين وطريقة الوصول الجراحي المستخدمة لإجراء عملية الخصي (Huuskonen *et al.*, 2013).

المجموعة الأولى – التسكين داخل الخصية (n=6):
بعد المعالجة الإعدادية، استُخدم ليدوكائين 0.5%\ml mg **TECHNOCAINE ®20, Techno) (pharm,Syria** كتخدير موضعي، حيث حُقنت الجرعة المحددة من محلول المسكن الموضعي تحت الجلد في منطقة الشق الجراحي قبل إجراء الشق وداخل نسيج الخصية الأولى، ثم كررت العملية في الخصية الثانية.
المجموعة الثانية – التسكين حول الحبل المنوي (n=6):
بعد المعالجة الإعدادية، استُخدم ليدوكائين بتركيز 0.5% لإجراء حصار حول الحبل المنوي لكل خصية، بالإضافة إلى تطبيق المسكن الموضعي في موضع الشق الجراحي. بعد ذلك أُجريت عملية الخصي وفق التقنية الجراحية المعتمدة لهذه المجموعة.
المجموعة الثالثة – التخدير العام (n=6):
بعد المعالجة الإعدادية، أُعطي الكيتامين بجرعة 5.5 mg/kg **AGRO VETA KETAM® 100) (mg/ml,** عضلياً لإحداث التخدير العام، ثم أُجريت عملية **VET-, Poland Anesthetic: Ketamine Hydrochloride** الخصي وفق التقنية الجراحية الموحدة المعتمدة في الدراسة.
الإجراء الجراحي:
تم إجراء عملية الخصي لجميع الحيوانات في وضعية الاستلقاء الظهري، بعد تحضير موضع الجراحة وفق الأصول الجراحية المتبعة، والتي شملت إزالة الشعر والتعقيم والتطهير وتجهيز الحقل الجراحي. أُجري شق الصفن عبر الجلد ثم رداء دارتوس فاللفافة المنوية، مع اعتماد طريقة الخصي الدموية المغلقة في جميع المجموعات، أي دون فتح الرداء الغمدي. بعد كشف الخصية، جرى تحرير الحبل المنوي من الأنسجة المحيطة باستخدام الدحسة الجراحية، ثم هُرس الحبل المنوي بواسطة مرقئ جراحي لمدة دقيقتين. بعد ذلك، أُجريت عقدة جراحية باستخدام خيط (P.G.A.) قياس 0–1 حول الحبل المنوي، ثم لُف الخيط عدة مرات حول منطقة الهرس وعُقد بإحكام، تلا ذلك استئصال الخصية. وكررت الخطوات الجراحية نفسها على الخصية المقابلة تمت متابعة الشق الجراحي في منطقة الصفن يومياً للتأكد من سلامة الجرح كما تمت مراقبة حالة الشق الجراحي خلال فترة المتابعة وتسجيل أي تغيرات موضعية، بما في ذلك التورم، النزف، الإفرازات، الاحمرار، انفكاك حواف الجرح أو أي علامات أخرى تدل على حدوث مضاعفات جراحية. بعد انتهاء العملية، أُعطيت الحيوانات في مجموعات الدراسة صاداً حيوياً بجرعة 20mg/kg **(Ross-plus 750شركة Rosso Vet، تركيا)** مرة واحدة يومياً لمدة خمسة أيام، كما أُعطي مضاد التهاب غير ستيروئيدي بجرعة 1mg/kg **Flunixin meglumine injection 50 mg/ml Parkers)** ولمدة محددة بعد الجراحة.
كما خضعت الكلاب لتمرين يومي مرتين، صباحاً ومساءً، لمدة 10 دقائق في كل مرة، مع تطبيق مرهم بوفيدون-يود بتركيز 10% موضعياً على الجرح مرة واحدة يومياً لمدة 3 أيام بعد الجراحة، مع الحفاظ على نظافة وجفاف المنطقة الجراحية ومتابعة حالة الجرح يومياً.
المؤشرات المدروسة:

- معدل ضربات القلب نبضة /دقيقة
- معدل التنفس حركة تنفسية /دقيقة
- تقييم شدة الألم باستخدام مقياس CMPS-SF:
- تم تقييم الألم الحاد بعد الجراحة باستخدام المقياس المركب المختصر لتقييم الألم في غلاسكو للكلاب (Short-Form Glasgow Composite Measure Pain Scale; CMPS-SF). يعتمد هذا المقياس على مجموعة من المؤشرات السلوكية والسريرية، ويُعبَّر عن كل مؤشر بدرجة محددة وفق شدة التغير السلوكي أو الاستجابة للمؤثرات، ثم تُجمع درجات البنود للحصول على الدرجة الكلية للمقياس، والتي تتراوح بين 0 و24 درجة. وتشير الدرجة 0 إلى عدم وجود مؤشرات سلوكية واضحة على الألم، بينما تشير زيادة الدرجة الكلية إلى زيادة شدة الألم. تم تسجيل درجة الألم لكل حيوان في الأوقات المحددة ضمن بروتوكول الدراسة، ثم استخدمت الدرجة الكلية للمقارنة بين المجموعات التجريبية. ووفق دليل استخدام المقياس، تُعد الدرجة ≤24/6 نقطة تستدعي إعادة تقييم الحيوان والنظر في الحاجة إلى تدخل تسكيني إضافي، مع عدم الاعتماد على الدرجة الرقمية بصورة منفردة، وإنما تفسيرها بالاقتران مع الفحص السريري والحالة السلوكية للحيوان.
- زمن الإفاقة بعد التخدير

التحليل الإحصائي:
تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 26، وعُرضت النتائج على شكل المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري (Mean ± SD).تم التحقق من التوزع الطبيعي للبيانات باستخدام اختبار Shapiro–Wilk، ثم استخدم تحليل التباين أحادي الاتجاه One-way (ANOVA)للمقارنة بين المجموعات، تلاه اختبار Tukey للمقارنات البعدية عند وجود فروق معنوية. كما تم استخدام تحليل التباين للقياسات المتكررة (Repeated Measures ANOVA) لدراسة تأثير الزمن ونوع المعاملة. واعتمد مستوى الدلالة الإحصائية عند$P \leq 0.05$.

3-النتائج:Results

1.معدل ضربات القلب:

الجدول (1). معدل ضربات القلب في الكلاب وفق طرائق التخدير والتسكين المختلفة (نبضة/دقيقة)

زمن القياس	داخل الخصية	حول الحبل المنوي	التخدير العام	P
قبل المعالجة الاعدادية	^{a}7.1 ± 108.5	↓^{a}6.8 ± 107.9	↑^{a}7.3 ± 109.1	0.05<
بعد المعالجة الإعدادية وقبل تطبيق البروتوكول	^{a}5.8 ± 96.2	↓^{a}5.2 ± 94.7	↑^{a}6.1 ± 97.5	0.05<
بعد البروتوكول	^{b}5.4 ± 92.8	↓^{c}4.7 ± 88.1	↑^{a}7.4 ± 112.6	0.001>
بعد انتهاء الجراحة	^{b}6.2 ± 98.4	↓^{c}5.8 ± 92.1	↑^{a}8.3 ± 115.6	0.001>
بعد ساعة من الجراحة	^{b}5.7 ± 94.3	↓^{c}5.1 ± 88.5	↑^{a}7.5 ± 107.3	0.001>
بعد ساعتين من الجراحة	^{b}5.1 ± 89.7	↓^{c}4.9 ± 85.8	↑^{a}6.9 ± 98.6	0.01>

الوحدة: نبضة/دقيقة.

القيم معروضة بالمتوسط ± الانحراف المعياري. الأحرف المختلفة ضمن الصف نفسه تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات وفق اختبار Tukey عند P≤0.05.

لم تظهر فروق معنوية بين المجموعات قبل المعالجة الإعدادية أو بعدها (P>0.05)، مما يشير إلى تجانس الحيوانات من الناحية القلبية قبل بدء التأثيرات الخاصة ببروتوكولات الدراسة. بعد تطبيق البروتوكولات ظهرت فروق عالية المعنوية (P<0.001)، حيث سجلت مجموعة التخدير العام أعلى معدل لضربات القلب، في حين سجلت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أدنى معدل في جميع القياسات اللاحقة. وبلغت أعلى قيمة 115.6 ± 8.3 نبضة/دقيقة في مجموعة التخدير العام بعد انتهاء الجراحة، مقابل أدنى قيمة 85.8 ± 4.9 نبضة/دقيقة في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي بعد ساعتين. ويظهر من هذا النمط أن الفروق لم تكن محصورة في لحظة الجراحة، وإنما استمرت خلال فترة المتابعة المبكرة، مما يعكس استجابة قلبية أكثر استقراراً لدى الحيوانات التي تلقت التسكين حول الحبل المنوي.

2.معدل التنفس:

الجدول (2). معدل التنفس في الكلاب وفق طرائق التخدير والتسكين المختلفة (نفس/دقيقة)

زمن القياس	داخل الخصية	حول الحبل المنوي	التخدير العام	P
قبل المعالجة الاعدادية	^{a}3.6 ± 30.4	↑^{a}3.2 ± 31.1	^{a}3.4 ± 30.8	0.05<
بعد المعالجة الاعدادية وقبل تطبيق البروتوكول	^{a}2.8 ± 24.6	↓^{a}2.6 ± 23.4	↑^{a}2.9 ± 25.1	0.05<
بعد البروتوكول	^{b}2.5 ± 22.7	↓^{c}2.2 ± 20.4	↑^{a}3.1 ± 27.9	0.001>
بعد انتهاء الجراحة	^{b}2.9 ± 22.3	↓^{c}2.4 ± 20.1	↑^{a}3.6 ± 28.7	0.001>
بعد ساعة من الجراحة	^{b}2.5 ± 21.8	↓^{c}2.1 ± 19.8	↑^{a}3.0 ± 25.9	0.01>
بعد ساعتين من الجراحة	^{b}2.2 ± 20.5	↓^{c}2.0 ± 18.9	↑^{a}2.7 ± 23.8	0.01>

الوحدة: حركة تنفسية/دقيقة.

القيم معروضة بالمتوسط ± الانحراف المعياري. الأحرف المختلفة ضمن الصف نفسه تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات وفق اختبار Tukey عند P≤0.05.

لم تسجل المجموعات فروقاً معنوية قبل المعالجة الإعدادية أو بعدها (P>0.05). وبعد تطبيق بروتوكولات الدراسة، ظهرت فروق عالية المعنوية (P<0.001)استمرت بعد انتهاء الجراحة، ثم بقيت معنوية بعد ساعة وبعد ساعتين (P<0.01). وسجلت مجموعة التخدير العام أعلى معدل للتنفس، بينما سجلت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أدنى القيم بعد تطبيق البروتوكول وفي جميع نقاط المتابعة. وكانت أعلى قيمة 28.7 ± 3.6 نفس/دقيقة بعد انتهاء الجراحة في مجموعة التخدير العام، في حين بلغت أدنى قيمة 18.9 ± 2.0 نفس/دقيقة بعد ساعتين في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي. ويعزز توافق هذه النتيجة مع معدل ضربات القلب الاستنتاج بأن التسكين حول الحبل المنوي ارتبط باستجابة فيزيولوجية أكثر استقراراً خلال الفترة المحيطة بالجراحة.

3.شدة الألم:

الجدول (3). درجات الألم وفق طرائق التخدير والتسكين المختلفة

الزمن	داخل الخصية	حول الحبل المنوي	التخدير العام	P
بعد المعالجة الاعدادية	**^{b}0.6 ± 3.5**	**↓^{c}0.5 ± 2.4**	**↑^{a}0.9 ± 5.9**	**0.001>**
بعد البروتوكول	**^{b}0.4 ± 2.1**	**↓^{c}0.3 ± 1.6**	**↑^{a}0.7 ± 3.8**	**0.001>**
بعد انتهاء الجراحة	**^{b}0.8 ± 4.2**	**↓^{c}0.7 ± 3.1**	**↑^{a}1.1 ± 6.8**	**0.001>**

القيم معروضة بالمتوسط ± الانحراف المعياري. الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المجموعات وفق اختبار Tukey عند P≤0.05.

أظهرت درجات الألم فروقاً عالية المعنوية بين المجموعات في جميع أوقات التقييم (P<0.001). وسجلت مجموعة التخدير العام أعلى درجات الألم، بينما سجلت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أدنى الدرجات، في حين جاءت مجموعة التسكين داخل الخصية في المرتبة الوسطى. وكانت أعلى درجة ألم 6.8 ± 1.1 بعد انتهاء الجراحة في مجموعة التخدير العام، بينما كانت أدنى درجة 1.6 ± 0.3 بعد تطبيق البروتوكول في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي. وتتميز هذه النتيجة بوضوح الاتجاه؛ إذ حافظ التسكين حول الحبل المنوي على أقل درجات الألم في جميع القياسات، بينما حافظ التخدير العام على أعلى الدرجات. وهذا يوفر دليلاً متناسقاً على التفوق النسبي للتسكين حول الحبل المنوي في السيطرة على الألم بعد الخصي.

4.زمن الإفاقة بعد الجراحة:

الجدول (4). زمن الإفاقة بعد التخدير (دقيقة) حسب البروتوكول

المجموعة	زمن الإفاقة	P
داخل الخصية	**^{b}6.3 ± 42.5**	**0.001>**
حول الحبل المنوي	**^{b} ↓5.7 ± 38.2**	**0.001>**
التخدير العام	**^{a} ↑9.8 ± 71.4**	**0.001>**

القيم معروضة بالمتوسط ± الانحراف المعياري. الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المجموعات وفق اختبار Tukey عند P≤0.05.

أظهرت النتائج وجود فروق عالية المعنوية في زمن الإفاقة بين المجموعات (P<0.001). وسجلت مجموعة التخدير العام أطول زمن للإفاقة بلغ 71.4 ± 9.8 دقيقة، في حين سجلت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أقصر زمن بلغ 38.2 ± 5.7 دقيقة. وبلغ الفرق بين المجموعتين 33.2 دقيقة، وهو فارق واضح من الناحية العملية، وليس مجرد فرق إحصائي. بينما كان الفرق بين التسكين داخل الخصية والتسكين حول الحبل المنوي محدوداً، ولم يظهر فرق معنوي بينهما.

5-المضاعفات السريرية:

لوحظت بعض المضاعفات الخفيفة في مجموعة التخدير العام، تمثلت في تأخر الإفاقة وظهور انخفاض مؤقت في معدل التنفس خلال فترة ما بعد التخدير، بينما لم تسجل مضاعفات سريرية مهمة في مجموعتي التسكين داخل الخصية والتسكين حول الحبل المنوي.

4-المناقشة: Discussion

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق التسكين حول الحبل المنوي في السيطرة على الألم والمحافظة على الاستقرار الفيزيولوجي لدى الكلاب التي أُجريت لها عملية الخصي، إذ سجلت هذه المجموعة أدنى قيم لمعدل ضربات القلب ومعدل التنفس وأقل درجات الألم، إلى جانب أقصر زمن للإفاقة. وجاء التسكين داخل الخصية في المرتبة التالية، في حين سجلت مجموعة التخدير

العام أعلى القيم في عدد من المؤشرات وأطول زمن للإفاقة. وتكتسب هذه النتيجة أهميتها من كونها لم تعتمد على مؤشر واحد، وإنما ظهرت بالصورة نفسها تقريباً في المؤشرات الفيزيولوجية والتقييم السريري للألم وسرعة التعافي. ويتفق ذلك مع الاتجاه الحديث في تدبير الألم الجراحي، الذي يوصي بالتدخل المبكر واستخدام التسكين الموضعي ضمن الخطة المحيطة بالجراحة بدلاً من الاعتماد على التخدير العام وحده (Gruen *et al.*, 2022; Flecknell, 2015).

تُعد عملية الخصي من العمليات التي تستدعي اهتماماً خاصاً بالتسكين، لأن الرضح الجراحي لا يقتصر على الجلد والصفن، بل يشمل التعامل مع الخصية والحبل المنوي وسحب هذه البنى وربطها وقطعها. ولذلك فإن مقدار الألم المتوقع يرتبط بدرجة التعامل مع الأنسجة وموقع الجراحة، وليس بمجرد وجود شق جلدي. ويؤكد هذا الأمر أهمية اختيار طريقة التسكين بما يتناسب مع موضع العمل الجراحي، وهو ما تركز عليه الإرشادات الحديثة في تدبير الألم المحيط بالجراحة لدى الكلاب والقطط (Mathews *et al.*, 2014; Gruen *et al.*, 2022).

كان انخفاض معدل ضربات القلب في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي من أبرز النتائج الفيزيولوجية في الدراسة الحالية. فقد سجلت هذه المجموعة قيماً أقل من مجموعة التسكين داخل الخصية ومجموعة التخدير العام بعد تطبيق البروتوكول وكذلك بعد الجراحة. ولا يمكن اعتبار معدل ضربات القلب مقياساً منفرداً للألم، لأنه يتأثر بالقلق والتهدئة وعمق التخدير والأدوية المستخدمة، إلا أن انخفاضه بالتزامن مع انخفاض درجة الألم ومعدل التنفس يعطي دلالة أقوى على تحسن السيطرة على الاستجابة الجراحية (Flecknell, 2015; Gruen *et al.*, 2022).

وتنسجم هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Huuskonen *et al.*, 2013) في الكلاب، حيث أدى إعطاء الليدوكائين داخل الخصية قبل الخصي إلى خفض الاستجابة القلبية الوعائية للعمل الجراحي مقارنة بالمحلول الملحي. فقد سجلت الكلاب التي تلقت الليدوكائين قيماً أقل لمعدل ضربات القلب وضغط الدم خلال عدد من المراحل الجراحية، وكان الفرق واضحاً بصورة خاصة أثناء إخراج الخصية والتعامل مع الحبل المنوي. وتدعم هذه النتائج بصورة مباشرة أهمية التسكين الموضعي في الحد من الاستجابة الجراحية في الكلاب (Huuskonen *et al.*, 2013).

وتتفق النتيجة أيضاً مع دراسة (McMillan *et al.*, 2012)، التي أظهرت أن التسكين داخل الخصية بالليدوكائين أدى إلى خفض الحاجة إلى الإيزوفلوران أثناء الخصي. ويعني ذلك أن التسكين الموضعي لم يكن مجرد إجراء إضافي، بل كان قادراً على تخفيف الاستجابة للعمل الجراحي بدرجة سمحت بتقليل الحاجة إلى تعميق التخدير الانشاقي. فإن انخفاض المؤشرات الفيزيولوجية في مجموعتي التسكين الموضعي في الدراسة الحالية يتوافق مع ما أظهرته الدراسات السابقة من قدرة الليدوكائين المطبق موضعياً على تحسين السيطرة على الاستجابة المؤلمة للعمل الجراحي (McMillan *et al.*, 2012; Huuskonen *et al.*, 2013).

ومع ذلك، فإن النتيجة الأهم في الدراسة الحالية تتمثل في تفوق التسكين حول الحبل المنوي على التسكين داخل الخصية، رغم استخدام الليدوكائين في كلتا المجموعتين. وهذا يجعل موضع تطبيق التسكين تفسيراً أكثر منطقية للفروق المسجلة من اختلاف المادة الدوائية نفسها. فالتسكين حول الحبل المنوي يُجرى في المنطقة التي تتصل مباشرة بالبنى التي يجري التعامل معها خلال الجزء العميق من عملية الخصي، ولذلك يبدو أكثر ملاءمة للحد من الألم الناتج عن التعامل مع الحبل المنوي. وتؤكد مبادئ التسكين الموضعي أن اختيار موقع التطبيق يجب أن يرتبط بالبنى التي يتوقع أن تكون مصدراً رئيسياً للألم أثناء الجراحة (Flecknell, 2015; Mathews *et al.*, 2014; Gruen *et al.*, 2022).

ويعطي هذا التفسير معنى أكبر للنتيجة الحالية عند مقارنتها بالتسكين داخل الخصية. فالتسكين داخل الخصية أثبت فعاليته في تقليل الاستجابة أثناء الخصي، كما بين (Huuskonen *et al.*, 2013)، إلا أن تأثيره في الدراسة الحالية كان أقل من التسكين حول الحبل المنوي. وقد يعود ذلك إلى أن الحقن داخل نسيج الخصية لا يضمن بالضرورة تحقيق التأثير نفسه في جميع البنى التي تتعرض للمعالجة أثناء العملية، بينما يضع التسكين حول الحبل المنوي المادة المسكنة في موضع أقرب إلى الجزء الذي يتعرض للشد والقطع. ومن ثم فإن الاختلاف بين الطريقتين في الدراسة الحالية يبدو مرتبطاً بموقع التسكين ومدى ملاءمته لطبيعة العمل الجراحي، وليس بوجود اختلاف في المادة المستخدمة.

أما معدل التنفس، فقد اتبع الاتجاه نفسه تقريباً؛ إذ سجلت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أدنى القيم، بينما كانت القيم أعلى في مجموعة التسكين داخل الخصية وبلغت أعلى مستوياتها في مجموعة التخدير العام. ويعزز ذلك النتيجة التي ظهرت في معدل ضربات القلب، إلا أن تفسير معدل التنفس يحتاج إلى قدر من الحذر، لأن الأدوية المستخدمة للتهدئة والتخدير يمكن أن تغيره بصورة مباشرة. لذلك فإن انخفاض معدل التنفس في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي يصبح أكثر دلالة عندما يترافق مع انخفاض درجة الألم وبقية المؤشرات، وهو ما حدث في الدراسة الحالية (Duke-Grimm et al., 2015; Novakovski *et al.*, 2016).

يمكن تفسير الارتفاع الملحوظ في معدل ضربات القلب في مجموعة التخدير العام في ضوء التداخل بين الاستجابة الجراحية والتأثيرات القلبية الوعائية للأدوية المستخدمة، ولذلك لا ينبغي اعتبار ارتفاع معدل ضربات القلب بحد ذاته دليلاً مباشراً على زيادة شدة الألم. فقد سجلت هذه المجموعة أعلى قيم معدل ضربات القلب بعد تطبيق البروتوكول، وبعد انتهاء الجراحة، وكذلك خلال فترة المتابعة، في حين حافظت مجموعتا التسكين الموضعي على قيم أقل، وكانت القيم الأدنى بصورة متكررة في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي. ويُعرف الكيتامين بتأثيره المنشط للجهاز العصبي الودي، الأمر الذي قد يؤدي إلى زيادة معدل ضربات القلب والنشاط القلبي الوعائي، في حين يمكن للزيلازين أن يُحدث تغيرات في معدل ضربات القلب

والتنفس تبعاً للجرعة ومرحلة التخدير. وعليه، فإن ارتفاع معدل ضربات القلب في مجموعة التخدير العام قد يعكس، على الأقل جزئياً، التأثير الدوائي للكيتامين والزيلازين، إضافة إلى الاستجابة الفيزيولوجية للعمل الجراحي (Grimm *et al.*, 2015; Duke-Novakovski *et al.*, 2016).

وتدعم المقارنة مع درجة الألم هذه القراءة للنتائج؛ إذ تزامنت القيم الأعلى لمعدل ضربات القلب في مجموعة التخدير العام مع تسجيل أعلى درجات الألم، بينما ترافقت القيم الأقل في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي مع انخفاض واضح في درجة الألم. إلا أن هذا التزامن لا يسمح بإسناد الارتفاع في معدل ضربات القلب إلى الألم وحده، نظراً لتأثر هذا المؤشر في الوقت نفسه بالتخدير والتهدئة والأدوية المستخدمة والحالة الانفعالية للحيوان. ولذلك فإن القيمة التفسيرية لمعدل ضربات القلب تزداد عند قراءته بالاشتراك مع معدل التنفس ودرجة الألم السلوكية باستخدام CMPS-SF، بدلاً من استخدامه كمؤشر منفرد على الألم (Flecknell, 2015; Grimm *et al.*, 2015; Gruen *et al.*, 2022).

ومن ثم، فإن انخفاض معدل ضربات القلب في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي لا ينبغي تفسيره فقط بوصفه انخفاضاً في الألم، وإنما بوصفه جزءاً من صورة متكاملة شملت أيضاً انخفاض معدل التنفس ودرجة الألم وقصر زمن الإفاقة وغياب المضاعفات السريرية المهمة. ويجعل هذا التوافق بين المؤشرات المختلفة الاستنتاج بأن التسكين حول الحبل المنوي وفر سيطرة أفضل على الاستجابة الجراحية أكثر قوة من الاعتماد على معدل ضربات القلب وحده.وتأتي درجة الألم لتدعم الصورة التي أظهرتها المؤشرات الفيزيولوجية؛ فقد سجلت مجموعة التسكين حول الحبل المنوي أقل درجة للألم، تلتها مجموعة التسكين داخل الخصية، في حين سجلت مجموعة التخدير العام أعلى درجة. وتعد هذه النتيجة ذات أهمية خاصة لأن التقييم اعتمد على CMPS-SF، وهو مقياس يجمع مجموعة من العلامات السلوكية والسريرية المرتبطة بالألم الحاد في الكلاب. وقد أظهر Reid *et al.*, 2007) (أن استخدام هذا المقياس يوفر وسيلة منظمة لمتابعة الألم وتحديد الحاجة إلى التدخل المسكن، وهو ما يتفق مع التوصيات الحديثة التي تدعو إلى اعتماد مقاييس سريرية منظمة عند تقييم الألم بعد الجراحة (Reid *et al.*, 2007; Gruen *et al.*, 2022).

ويتفق انخفاض درجة الألم في مجموعة التسكين داخل الخصية مع نتائج (Huuskonen *et al.*, 2013)، الذين أظهروا أن الليدوكائين داخل الخصية يقلل الاستجابة للعمل الجراحي في الكلاب. إلا أن الدراسة نفسها لم تجد فرقاً معنوياً في الحاجة إلى الإنقاذ بالمسكن بين مجموعة الليدوكائين ومجموعة المحلول الملحي، مما يشير إلى أن فائدة هذه الطريقة قد تكون أكثر وضوحاً أثناء بعض مراحل الجراحة منها في فترة ما بعد الجراحة. وهذه الملاحظة مهمة عند مقارنة نتائجها بالدراسة الحالية، لأن انخفاض درجة الألم بعد الجراحة في مجموعة التسكين داخل الخصية هنا يدل على وجود فائدة، لكنها كانت أقل من تلك التي حققها التسكين حول الحبل المنوي (Huuskonen *et al.*, 2013).

ومن جهة أخرى، فإن نتائج الدراسة الحالية لا ينبغي أن تُفهم على أن التسكين داخل الخصية غير فعال؛ بل على العكس، فقد أظهرت الدراسات التجريبية والسريرية فائدته في الحد من الاستجابة الجراحية. فالاختلاف في درجة الفعالية بينه وبين التسكين حول الحبل المنوي في الدراسة الحالية يشير بصورة أكبر إلى أن مكان تطبيق التسكين قد يكون حاسماً في مقدار الفائدة المحققة. وهذا يتفق مع المبدأ العام الذي يقوم عليه التسكين الموضعي، حيث تزداد قيمته عندما يكون التطبيق قريباً من المنطقة التي ينشأ منها الألم (Flecknell, 2015; Gruen *et al.*, 2022).

أما ارتفاع درجة الألم في مجموعة التخدير العام، فيحتاج إلى تفسير مختلف؛ فالتخدير العام والتسكين ليسا وظيفتين متطابقتين. الهدف الأساسي من التخدير العام هو إحداث فقدان الوعي ومنع الحركة وتوفير ظروف مناسبة لإجراء العملية، بينما يتطلب التحكم بالألم خطة تسكين مرافقة. ولهذا تؤكد الإرشادات الحديثة أن فقدان الوعي لا ينبغي أن يُعامل على أنه بديل عن التسكين، وأن التخطيط للجراحة يجب أن يتضمن وسيلة مناسبة للسيطرة على الألم قبل العمل الجراحي وخلاله وبعده (Gruen *et al.*, 2022; Flecknell, 2015).

وهنا يمكن تفسير تفوق مجموعتي التسكين الموضعي في درجة الألم بصورة أكثر وضوحاً؛ إذ إن الليدوكائين أُعطي قبل بدء العمل الجراحي، وبالتالي كان تأثيره موجوداً خلال المرحلة التي بدأ فيها الرض النسيجي. أما التخدير العام المستخدم في الدراسة الحالية فقد وفر فقدان الوعي، لكنه لم يتضمن التسكين الموضعي نفسه في موضع الجراحة. وتدعم الإرشادات الحديثة هذا النهج، إذ توصي بالبدء بالتسكين قبل حدوث الرض الجراحي أو في أقرب وقت ممكن، وتعد التسكين الموضعي من أهم الوسائل التي يمكن إدخالها ضمن الخطة المحيطة بالجراحة (Gruen *et al.*, 2022).

أما زمن الإفاقة، فقد كان أقصر لدى الكلاب التي تلقت التسكين حول الحبل المنوي، يليه التسكين داخل الخصية، بينما سجلت مجموعة التخدير العام أطول زمن. ويمكن تفسير هذه النتيجة بطبيعة البروتوكول المستخدم في كل مجموعة؛ فالتخدير العام يعتمد على تأثير مركزي لإحداث فقدان الوعي والمحافظة عليه، ولذلك يحتاج الحيوان بعد انتهاء الجراحة إلى استعادة الوظائف العصبية والفيزيولوجية الطبيعية مع زوال تأثير الأدوية المستخدمة. في المقابل، يتركز تأثير الليدوكائين في منطقة تطبيقه، ولا يتطلب بحد ذاته المحافظة على مستوى مركزي من التخدير مماثل لما يتطلبه التخدير العام (Grimm *et al.*, 2015; Duke-Novakovski *et al.*, 2016).

ولا ينبغي، مع ذلك، تفسير قصر زمن الإفاقة في مجموعتي التسكين الموضعي على أنه تأثير مباشر لليدوكائين على الإفاقة، لأن المجموعات الثلاث اختلفت في البروتوكول الدوائي ككل. ولذلك فإن طول الإفاقة في مجموعة التخدير العام يرتبط على الأرجح بعمق وطبيعة التخدير والأدوية المركزية المستخدمة، في حين استفادت مجموعتا التسكين الموضعي من عدم الحاجة

إلى المستوى نفسه من التأثير المركزي. وهذا التفسير يتفق مع المبادئ المعروفة في التخدير البيطري، التي تربط زمن الإفاقة بنوع الأدوية وجرعاتها وعمق التخدير ومدته، وليس بطريقة التسكين وحدها (Duke-Novakovski *et al.*, 2016; Grimm *et al.*, 2015).

وتكتسب سرعة الإفاقة أهمية سريرية لأنها لا تعني مجرد استعادة الوعي، وإنما ترتبط بعودة الحيوان إلى الحركة والسلوك الطبيعيين بصورة أسرع. وفي الدراسة الحالية ترافقت أقصر فترة للإفاقة في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي مع أدنى درجات الألم، وهو أمر مهم لأن الإفاقة السريعة لا تعد ميزة حقيقية إذا ترافق معها ألم شديد. أما اجتماع الإفاقة الأسرع مع انخفاض درجة الألم والاستقرار الفيزيولوجي فيشير إلى أن هذه الطريقة حققت تعافياً أفضل ضمن ظروف الدراسة الحالية، وهو ما يتوافق مع الهدف العام من تدبير الألم المحيط بالجراحة، أي تسكين الحيوان وتحسين تعافيه في الوقت نفسه (Gruen *et al.*, 2022).

وتتوافق النتائج الحالية مع مفهوم التسكين متعدد الوسائل الذي تؤكد عليه إرشادات الجمعية الأمريكية لمستشفيات الحيوانات AAHA، والقائم على دمج وسائل تسكين مختلفة لتحقيق سيطرة أفضل على الألم وتقليل الاعتماد على التخدير أو المسكنات الجهازية. وتُعد تقنيات التسكين الموضعي، ومنها التسكين داخل الخصية وحول الحبل المنوي، من الوسائل المهمة ضمن هذا النهج، إذ توفر تأثيراً مباشراً في منطقة الجراحة وتحد من الاستجابة المؤلمة. وفي الدراسة الحالية، تميزت مجموعتا التسكين الموضعي، ولا سيما مجموعة التسكين حول الحبل المنوي، بانخفاض درجات الألم والاستجابات الفيزيولوجية وقصر زمن الإفاقة، مما يدعم أهمية دمج التسكين الموضعي ضمن الخطة المحيطة بالجراحة بدلاً من الاعتماد على التخدير العام وحده (Gruen *et al.*, 2022).

وعند مقارنة النتائج الحالية بالدراسات السابقة، يظهر توافق واضح في فائدة التسكين الموضعي، ولا سيما التسكين داخل الخصية، في الحد من الاستجابة للعمل الجراحي. فقد أثبت (Huuskonen *et al.*, 2013) انخفاض معدل ضربات القلب وضغط الدم وبعض الاستجابات المرتبطة بالخصي بعد استخدام الليدوكائين، بينما أظهر (McMillan *et al.*, 2012) انخفاض الحاجة إلى الإيزوفلوران. أما الإضافة التي تقدمها الدراسة الحالية فتتمثل في المقارنة المباشرة بين التسكين داخل الخصية والتسكين حول الحبل المنوي، حيث أظهر الأخير نتائج أفضل في المؤشرات المدروسة. وبالتالي فإن الدراسة الحالية لا تنفي ما توصلت إليه الدراسات السابقة، بل تضيف إليه أن اختيار موقع التسكين قد يغير مقدار الاستفادة منه.

ومن الناحية التطبيقية، تشير هذه النتائج إلى أن التسكين حول الحبل المنوي يمكن أن يكون خياراً مناسباً لعمليات الخصي في الكلاب، خصوصاً عندما يكون الهدف هو الحصول على سيطرة جيدة على الألم مع استقرار أفضل للمؤشرات الفيزيولوجية وإفاقة أسرع. كما أن التسكين داخل الخصية يمثل بديلاً فعالاً، وقد أثبتت الدراسات السابقة فائدته في تقليل الاستجابة للعمل الجراحي، إلا أن نتائجه في الدراسة الحالية كانت أقل من التسكين حول الحبل المنوي. أما التخدير العام فكان ضرورياً لتوفير ظروف مناسبة للجراحة ضمن البروتوكول المدروس، إلا أن الاعتماد عليه وحده لم يحقق مستوى التسكين الذي ظهر عند استخدام الليدوكائين موضعياً (Huuskonen *et al.*, 2013; McMillan et al., 2012; Gruen *et al.*, 2022).

فيما يتعلق بالمضاعفات السريرية، أظهرت الدراسة الحالية أن المضاعفات المسجلة كانت محدودة، واقتصرت في مجموعة التخدير العام على تأخر الإفاقة وظهور انخفاض مؤقت في معدل التنفس خلال فترة ما بعد التخدير، في حين لم تُسجل مضاعفات سريرية مهمة في مجموعتي التسكين داخل الخصية والتسكين حول الحبل المنوي. وتُظهر هذه النتيجة أن استخدام التسكين الموضعي ضمن البروتوكولات المدروسة كان جيد التحمل، ولم يرتبط بظهور مشكلات سريرية واضحة خلال فترة المتابعة.

ويتوافق غياب المضاعفات المهمة في مجموعتي التسكين الموضعي مع ما ورد في الدراسات التي بحثت استخدام الليدوكائين أثناء خصي الكلاب، ولا سيما دراسة (Huuskonen *et al.*, 2013)، التي أظهرت فائدة التسكين داخل الخصية في الحد من الاستجابة القلبية الوعائية للعمل الجراحي دون الإشارة إلى مضاعفات سريرية مهمة مرتبطة بالتقنية عند استخدامها بالشكل المدروس. كما أظهرت دراسة (McMillan *et al.*, 2012)أن استخدام الليدوكائين داخل الخصية كان قادراً على تحسين السيطرة على الاستجابة الجراحية وتقليل الحاجة إلى التخدير الانشاقي، دون أن يكون استخدامه مرتبطاً بزيادة واضحة في المضاعفات. ويتفق ذلك مع نتائج الدراسة الحالية، التي لم تُظهر مضاعفات سريرية مهمة في مجموعة التسكين داخل الخصية، كما لم تسجل المجموعة التي تلقت التسكين حول الحبل المنوي مضاعفات مهمة.

وفي المقابل، اختلفت مجموعة التخدير العام في الدراسة الحالية عن مجموعتي التسكين الموضعي من حيث ظهور تأخر في الإفاقة وانخفاض مؤقت في معدل التنفس. ويمكن تفسير هذا الاختلاف بطبيعة التخدير العام، إذ يتطلب استخدام أدوية ذات تأثير مركزي لإحداث فقدان الوعي والسيطرة على الحركة، وقد تمتد تأثيراتها إلى فترة ما بعد انتهاء الجراحة، ولا سيما خلال مرحلة الإفاقة. ويُعد انخفاض معدل التنفس من التغيرات التي يمكن أن تظهر خلال فترة ما بعد التخدير نتيجة استمرار التأثيرات المثبطة لبعض الأدوية المستخدمة أو نتيجة عدم اكتمال استعادة الوظائف العصبية والتنفسية الطبيعية بصورة فورية (Grimm *et al.*, 2015; Duke-Novakovski *et al.*, 2016). ولذلك فإن ظهور هذه التغيرات في مجموعة التخدير العام فقط، بالتزامن مع تسجيلها أطول زمن للإفاقة، يدعم وجود ارتباط بين طبيعة بروتوكول التخدير وظهور هذه المضاعفات.

وتختلف هذه النتيجة جزئياً عن الدراسات التي ركزت على التسكين الموضعي، إذ إن معظم تلك الدراسات اهتمت بصورة أساسية بمدى قدرة التسكين الموضعي على تقليل الاستجابة للعمل الجراحي أو الحاجة إلى المخدرات، بينما كان تقييم المضاعفات وفترة الإفاقة من المؤشرات الأقل تركيزاً عليها. ومن ثم، فإن غياب المضاعفات المهمة في مجموعتي التسكين الموضعي في الدراسة الحالية يتفق مع سلامة استخدام الليدوكائين الموضعي الموصوفة في الدراسات السابقة، في حين أن ظهور تغيرات عابرة في مجموعة التخدير العام يمكن أن يُعزى بدرجة أكبر إلى الاختلاف في طبيعة البروتوكول الدوائي وليس إلى الإجراء الجراحي ذاته.

وقد يكون من العوامل المهمة التي تفسر انخفاض المضاعفات في مجموعتي التسكين الموضعي أن تأثير الليدوكائين كان موجهاً بصورة مباشرة إلى منطقة الجراحة، مما أتاح السيطرة على المنبهات المؤلمة دون الحاجة إلى المحافظة على مستوى من التخدير المركزي مماثل لما تتطلب تقنية التخدير العام. ويتوافق ذلك مع انخفاض معدل ضربات القلب ومعدل التنفس ودرجات الألم وقصر زمن الإفاقة في مجموعة التسكين حول الحبل المنوي، وهي مؤشرات تدعم بصورة متكاملة تحمل هذه التقنية وعدم ارتباطها بمضاعفات سريرية واضحة ضمن ظروف الدراسة الحالية.

ومع ذلك، ينبغي تفسير هذه النتائج بحذر، لأن عدم تسجيل مضاعفات مهمة في مجموعتي التسكين الموضعي لا يعني أن هذه التقنيات خالية تماماً من المخاطر، وإنما يشير إلى عدم ظهور مضاعفات سريرية ملحوظة ضمن حجم العينة وفترة المتابعة المستخدمة في هذه الدراسة. كما أن اختلاف جرعة الليدوكائين ومكان الحقن وطريقة تطبيقه ونوع التخدير أو المعالجة الإعدادية المرافقة قد يؤدي إلى اختلاف النتائج بين الدراسات. وبناءً على ذلك، فإن النتائج الحالية تدعم سلامة التسكين الموضعي، ولا سيما التسكين حول الحبل المنوي، كجزء من بروتوكول الخصي، مع الحاجة إلى الالتزام بالجرعات المناسبة والمراقبة السريرية المستمرة للحيوان.

5 -الاستنتاجات والتوصيات: Conclusions and Suggestions

1. كان التسكين حول الحبل المنوي الأكثر فعالية في السيطرة على الألم وتحقيق الاستقرار الفيزيولوجي وتسريع الإفاقة بعد الخصي، يليه التسكين داخل الخصية، بينما كان التخدير العام الأقل كفاءة ضمن ظروف الدراسة الحالية.
2. تؤكد النتائج أن اختيار طريقة وموضع التسكين له أهمية أساسية في تحسين السيطرة على الألم والتعافي بعد عملية الخصي لدى الكلاب.
3. يوصى باعتماد التسكين حول الحبل المنوي ضمن بروتوكولات الخصي الروتينية في الكلاب، مع دمجه ضمن خطة تخدير وتسكين مناسبة وبإجراء دراسات مستقبلية بأعداد أكبر من الحيوانات، مع تقييم مؤشرات هرمونية والتهابية إضافية لتأكيد النتائج الحالية.

6- المراجع العلمية: References

1. Campoy, L., & Read, M. R. (2020). Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia Techniques. Wiley-Blackwell, pp. 1–288.
2. Duke-Novakovski, T., de Vries, M., & Seymour, C. (Eds.). (2016). BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia (3rd ed.). British Small Animal Veterinary Association.
3. Epstein, M. E., Rodan, I., Griffenhagen, G., Kadrlik, J., Petty, M. C., Robertson, S. A., & Simpson, W. (2020). Journal of Feline Medicine and Surgery, 22(1), 1–15.
4. Flecknell, P. (2015). Laboratory Animal Anaesthesia (4th ed.). Academic Press.
5. Fossum, T. W. (2019). Small Animal Surgery (5th ed.). Elsevier.
6. Grimm, K. A., Lamont, L. A., Tranquilli, W. J., Greene, S. A., & Robertson, S. A. (Eds.). (2015). Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia (5th ed.). Wiley-Blackwell.
7. Gruen, M. E., Lascelles, B. D. X., Colleran, E., Gottlieb, A., Johnson, J., Katusic, Z., & others. (2022). 2022 AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. Journal of the American Animal Hospital Association, 58(2), 55–76.
8. Holton, L. L., Scott, E. M., Nolan, A. M., Reid, J., & Welsh, E. (1998). Relationship between physiological factors and clinical pain in dogs scored using a numerical rating scale. Journal of Small Animal Practice, 39(10), 469–474.

9. Huuskonen, V., Väisänen, M., & others. (2013). Evaluation of intratesticular lidocaine analgesia in dogs undergoing castration. Veterinary Anaesthesia and Analgesia.
10. Lascelles, B. D. X., & Smith, E. S. (2021). Evaluation of local analgesic techniques in dogs undergoing surgical procedures. Veterinary Anaesthesia and Analgesia.
11. Mathews, K., Kronen, P. W., Lascelles, D., Nolan, A., Robertson, S., Steagall, P. V. M., Wright, B., & Yamashita, K. (2014). Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. Journal of Small Animal Practice, 55(6), E10–E68.
12. McMillan, M. W., Seymour, C. J., & Brearley, J. C. (2012). Effect of intratesticular lidocaine injection on isoflurane requirements in dogs undergoing orchiectomy. Veterinary Anaesthesia and Analgesia.
13. Muir, W. W., & Hubbell, J. A. E. (Eds.). (2016). Equine Anesthesia: Monitoring and Emergency Therapy (2nd ed.). Saunders/Elsevier.
14. Reid, J., Nolan, A. M., Hughes, J. M. L., Lascelles, D., Pawson, P., & Scott, E. M. (2007). Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. Animal Welfare, 16(S1), 97–104.
15. Robertson, S. A. (2020). Pain management in small animals. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.
16. Stevens, B. J., et al. (2013). Evaluation of intratesticular lidocaine/bupivacaine analgesia in dogs undergoing castration. Veterinary Anaesthesia and Analgesia.

17. Casas-Alvarado, A., Mota-Rojas, D., Mora-Medina, P., Martínez-Burnes, J., Hernández-Ávalos, I., Zapata, A., Serra Aguado, C. I., & Fernández-Parra, R. (2026). Evaluation of the surface thermal response of peripheral nerve blocks in dogs undergoing trauma or orthopedic surgery. Frontiers in Veterinary Science, 12, 1640338.