

دراسة تأثير برنامجين من التخدير على بعض المؤشرات الأكلينيكية لدى الكلاب الخاضعة لعملية خبابة وتر أخيلس

بلال الجاسم أ.د. عزام العمري

الملخص:

اجريت هذه الدراسة لتقييم التأثيرات الفسيولوجية لبروتوكولين مختلفين من التخدير باستخدام مزيج الليدوكائين-الزيلازين-كيثامين بالحقن العضلي والحقن فوق أم جافية أمامي. شملت التجربة اثني عشر كلباً سليماً من كلا الجنسين حيث تراوحت أعمارها بين 10 أشهر و 3 سنوات وأوزانها بين 15-20 كغ، قُسمت عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين (6 كلاب/مجموعة). تم اعطاء المجموعة الأولى ليدوكائين (0.5 ملغ/كغ) (زيلازين عضلياً (2 ملغ/كغ)، بينما خضعت المجموعة الثانية لتخدير عضلي بزيلازين (2 ملغ/كغ) وكيثامين (5.5 ملغ/كغ). نُفذت جميع العمليات وفق تقنية بونيل لإصلاح وتر العرقوب بعد التحضير الجراحي القياسي.

تم تسجيل المؤشرات الفسيولوجية (معدل النبض، معدل التنفس، ودرجة الحرارة) عند ست نقاط زمنية (قبل الجراحة وبعد الحقن 15 دقيقة، 30 دقيقة، ساعة، ساعتان، وثلاث ساعات). أظهرت النتائج وجود فروق معنوية على النبض ملحوظة في المجموعة الثانية خلال الفترة (15-30-60 دقيقة) والتي كانت (104.8) و (101)

و(93.4) على التوالي ($p \leq 0.05$). بينما لم تسجل فروق في الفترات اللاحقة. أما معدل التنفس فقد أظهرت النتائج وجود فروق معنية ملحوظة في المجموعة الثانية خلال الفترة (15-30-60 دقيقة) والتي كانت (50-47-36.50) على التوالي ($p \leq 0.05$) ثم عاد الى القيم القريبة من المجموعة الأولى لاحقاً. على النقيض من ذلك، أظهرت درجة الحرارة فروقاً معنوية في المجموعة فوق الجافية عند (60، 120، و180 دقيقة)، والتي كانت (38.70-39.08-39.60) على التوالي ($p \leq 0.05$)، مما يشير إلى تأثير ممتد لهذه الطريقة على تنظيم الحرارة.

تستنتج هذه الدراسة أن إعطاء الليدوكائين فوق الجافية يوفر استقراراً أفضل في معدل النبض والتنفس خلال المراحل الحرجة المبكرة مقارنة بالحقن العضلي، مع تأثير حراري متأخر يستدعي مزيداً من البحث. توضح هذه النتائج أهمية اختيار مسار الإعطاء المناسب ضمن بروتوكولات التخدير البيطري المتوازن لضمان الأمان والفعالية الاكلينيكية.

الكلمات المفتاحية: تخدير، كيتامين، زيلازين، الليدوكائين، الحقن فوق الجافية، الكلاب.

Study of the Effect of Two Anesthesia Protocols on Heart Rate, Respiratory Rate, and Body Temperature in Dogs

Undergoin operation for suturing Achilles tendon

Abstract:

This study aimed to evaluate the physiological effects of two different anesthesia protocols using a xylazine-ketamine combination in dogs undergoing surgical intervention on the Achilles tendon. The experiment involved twelve healthy dogs of both sexes, aged between 10 months and 3 years, weighing between 15–20 kg, randomly divided into two equal groups (6 dogs/group). The first group received intramuscular xylazine (2 mg/kg), along with subcutaneous atropine (0.02 mg/kg) administered half an hour before surgery. The second group underwent intramuscular anesthesia with xylazine (2 mg/kg) and ketamine (5.5 mg/kg). All surgeries were performed using the Bunnell technique for Achilles tendon repair following standard surgical preparation.

Physiological parameters (pulse rate, respiratory rate, and temperature) were recorded at six time points (pre-surgery, 15 minutes, 30 minutes, 1 hour, 2 hours, and 3 hours post-injection). The results showed significant differences in the intramuscular group during the 15–30–60 minute intervals, with values of 104.8, 101, and 93.4 respectively ($P \leq 0.05$), while no differences were recorded in the later periods. As for respiratory rate, significant differences were observed in the intramuscular group during the 15–30–60 minute intervals, with values of 50, 47, and 36.50 respectively ($P \leq 0.05$), which later returned to values close to

those of the epidural group. In contrast, temperature showed significant differences in the epidural group at 60, 120, and 180 minutes, with values of 38.70, 39.08, and 39.60 respectively ($P \leq 0.05$), indicating a prolonged effect of this method on thermoregulation.

This study concludes that epidural administration of Lidocaine provides better stability in pulse and respiratory rates during the early critical stages compared to intramuscular injection, with a delayed thermal effect that warrants further investigation. These findings highlight the importance of selecting the appropriate route of administration within balanced veterinary anesthesia protocols to ensure safety and clinical efficacy.

This study aimed to evaluate the physiological effects of two different anesthesia protocols using a xylazine–ketamine combination in dogs undergoing Achilles tendon surgery. The experiment included twelve healthy dogs of both sexes, aged between 10 months and 3 years and weighing 15–20 kg, randomly divided into two equal groups (6 dogs/group). The first group received intramuscular xylazine (2 mg/kg) and epidural ketamine (5.5 mg/kg), along with subcutaneous atropine (0.02 mg/kg) administered 30 minutes before surgery. The second group was anesthetized with intramuscular xylazine (2 mg/kg) and ketamine (5.5 mg/kg). All surgeries were performed using the Bunnell technique for Achilles tendon repair following standard surgical preparation.

Physiological parameters (heart rate, respiratory rate, and body temperature) were recorded at six time points (before surgery, 15 minutes, 30 minutes, 1 hour, 2 hours, and 3 hours after injection). Results showed that heart rate was significantly higher in the intramuscular group during the early period (15–60 minutes), with no differences observed at later stages. Similarly, respiratory rate was markedly elevated in the intramuscular group during the early phase but later returned to values comparable to the epidural

group. In contrast, body temperature showed significant increases in the epidural group at 60, 120, and 180 minutes, indicating a prolonged thermoregulatory effect. This study concludes that epidural administration of ketamine provides better stability in heart and respiratory rates during the critical early phases of anesthesia compared to intramuscular injection, though with a delayed thermal effect that warrants further investigation. These findings highlight the importance of selecting an appropriate route of administration within balanced veterinary anesthesia protocols to ensure safety and clinical efficacy.

Keywords: Anesthesia, Ketamine, Xylazine, Lidocaine, Epidural injection, Dogs.

1. المقدمة Introduction:

يمثل التخدير حجر الزاوية في الممارسة البيطرية والجراحية حيث يهدف إلى إلغاء الإحساس بالألم وضمان بيئة آمنة ومريحة لكل من الحيوان والطبيب البيطري على حد سواء. إن غياب الألم أثناء العمليات الجراحية أو التدخلات المؤلمة الأخرى ليس مجرد مطلب طبي فحسب بل هو أيضاً التزام أخلاقي وعلمي يضمن تقليل المعاناة وتقديم رعاية إنسانية متوافقة مع المعايير الحديثة (Araujo and Ginther, 2009). ومن هنا تبرز الحاجة إلى تقييم مستمر للخيارات التخديرية المتاحة وفهم تأثيراتها على الوظائف الحيوية قبل اعتمادها في الممارسة الإكلينيكية (Lee-Parritz, 2013).

وتُعد المركبات من الأدوية المهمة التي تُستخدم لخفض القلق والخوف لدى الكلاب مما يسهل التعامل معها أثناء الفحوصات أو الإجراءات الجراحية البسيطة. كما أن دورها لا يقتصر على التهدئة فحسب بل إنها تقلل من جرعة المخدر العام اللازمة والحد من آثاره الجانبية على الأعضاء الحيوية (Enouri *et al.*, 2008). وتتقسم المركبات إلى عدة مجموعات رئيسية منها الفينوثيازينات والبتروفينونات والبنزوديازيبينات وشواد المستقبلات الأدرينالينية α_2 . وتختلف خصائص كل مجموعة من حيث آلية العمل والتأثيرات السريرية، إلا أن الهدف الأساسي يبقى تحقيق التهدئة وتوفير بيئة مناسبة لتطبيق التخدير العام (Pawson and Forsyth, 2008) (Rankin, 2015).

يُعد الزيلازين من أشهر المركبات المستخدمة في الطب البيطري وقد طُوّر عام 1962 وبدأ استخدامه على نطاق واسع مع مختلف الحيوانات منذ أواخر الستينيات (Rankin, 2015) (Haskell *et al.*, 2003)، ينتمي هذا الدواء إلى مجموعة شواد المستقبلات الأدرينالينية α_2 ويتميز بخواصه المهدئة والمسكنة وقدرته على إحداث ارتخاء جيد للعضلات الهيكلية مما يجعله خياراً شائعاً في التحضير قبل التخدير العام. وعند دمجها مع الكيتامين يُظهر الزيلازين فعالية عالية في توفير تخدير متوازن وآمن (Clancy, 2023) (Nesgash *et al.*, 2016).

إن آلية عمل الزيلازين تقوم على تنشيط مستقبلات α_2 في الجهازين العصبي المركزي والطرفي ما يؤدي إلى تثبيط إفراز النورأدرينالين وتقليل الاستجابة العصبية وبالتالي ينتج عنه تسكين وتهدئة وانخفاض في معدل القلب والتنفس. يبدأ تأثيره عادة خلال بضع دقائق سواء أعطي وريدياً أو عضلياً ويستمر أثره لفترات كافية لإنجاز العديد من التدخلات البيطرية (Monteiro *et al.*, 2009). إلا أن استخدامه يرتبط

بعض التأثيرات الجانبية مثل بطء القلب وإحصار أذيني بطيني من الدرجة الثانية وزيادة إفراز اللعاب والتقيؤ إضافة إلى التأثير على إعادة امتلاء الشعيرات الدموية نتيجة تضيق الأوعية المحيطية (Landry and Maza, 2020) (Rankin, 2015). على الجانب الآخر يُعتبر الكيتامين واحداً من أهم العقاقير التخديرية وأكثرها استخداماً في طب الحيوانات الصغيرة. يتميز بفعالته العالية وسهولة استخدامه حتى من قبل الممارسين ذوي الخبرة المتوسطة كما أن له هامش أمان واسع يجعله مناسباً في البيئات محدودة الموارد أو في حالات الطوارئ (Rankin, 2015). وقد تم تطويره في ستينيات القرن العشرين وبدأ استخدامه في الطب البيطري منذ السبعينيات ليصبح من الأدوية الأساسية في تخدير الكلاب والقطط والأرانب (Craven, 2007).

يُعتبر الليدوكائين من أكثر المركبات الدوائية استخداماً في مجال التخدير الموضعي ويحظى بمكانة بارزة في الممارسة الطبية سواء في الطب البشري أو البيطري، وقد اكتُشف هذا الدواء عام 1943 على يد العالمين السويديين (Nils Löfgren) و (Bengt Lundquist) وقد مثل نقطة تحوّل في علم التخدير لما وفره من بديل أكثر فعالية وأماناً مقارنةً بالمواد القديمة مثل الليدوكائين. فقد تميز الليدوكائين بسرعة بدء تأثيره واستمرارية فعاليته وانخفاض معدل آثاره الجانبية ما جعله الخيار المفضل في كثير من الإجراءات الاكلينيكية (Calatayud and González, 2003).

يُعد من أكثر الاستخدامات شيوعاً خاصة في الكلاب والمجترات والخيول حيث يُستخدم لتوفير تسكين عميق لمنطقة الحوض والأطراف الخلفية ويُطبق هذا النوع من التخدير في العمليات المتعلقة بالولادة القيصرية أو الكسور ويُظهر تأثيراً في خفض مستويات

الكورتيزول والنورأدرينالين في الدم ما يعكس تقليل الاستجابة الجراحية للضغط النفسي
(Luna *et al.*, 2004; Sibanda *et al.*, 2006).

يختلف الكيتامين عن معظم المخدرات التقليدية في آلية عمله إذ يحدث ما يُعرف
بالتخدير الانفصالي (Dissociative anesthesia) حيث ينفصل الوعي عن
الإحساس بالألم. ويُعزى ذلك إلى تثبيطه غير التنافسي لمستقبلات في الجهاز
العصبي المركزي وهي مستقبلات رئيسية في نقل الألم. إضافة إلى ذلك فإن الكيتامين
يتفاعل مع مستقبلات أفيونية وقنوات أيونية مختلفة مما يمنحه تأثيرات إضافية مسكنة
ومهدئة (Kurdi *et al.*, 2014) (Porter *et al.*, 2015). ويمتاز الكيتامين بسرعة
امتصاصه وتوزيعه في الأنسجة حيث يبدأ مفعوله خلال دقائق من الحقن سواء وريدياً
أو عضلياً، ويتم استقلابه في الكبد ويُطرح عن طريق البول دون تأثير كبير على الكبد
أو الكلى مما يجعله خياراً مناسباً للحيوانات ذات القصور الطفيف في هذه الأعضاء
(Brainard and Hofmeister, 2012). إلا أن له بعض المحاذير فهو قد يؤدي
إلى تشنجات عضلية أو نوبات اختلاجية عند استخدامه منفرداً كما قد يزيد من خطر
انسداد المجرى التنفسي وارتفاع الضغط داخل الجمجمة. لذلك غالباً ما يُدمج مع
مركبات مثل الزيلازين لتحقيق توازن أفضل بين التخدير والأمان (Rankin, 2015).
تُظهر الدراسات أن للكيتامين تأثيرات مزدوجة على الجهاز القلبي الوعائي إذ يمكن أن
يُثبط عضلة القلب مباشرة وفي الوقت نفسه يُحفز الجهاز العصبي الودي عبر تثبيط
إعادة امتصاص النورأدرينالين مما يؤدي إلى زيادة معدل ضربات القلب وارتفاع ضغط
الدم. هذا يجعله خياراً آمناً نسبياً في الحيوانات السليمة (Brainard and
(Hofmeister, 2012).

وبالنظر إلى خصائص كل من الزيلازين والكيثامين فإنه يتضح أن الدمج بينهما يُوفر بروتوكولاً تخديرياً متوازناً يجمع بين التسكين الجيد والمحافظة على الوظائف الحيوية الأساسية مع تقليل الحاجة إلى جرعات عالية من كل دواء على حدة. إلا أن تأثير هذا الدمج على المؤشرات الفسيولوجية مثل معدل النبض والتنفس ودرجة الحرارة يحتاج إلى تقييم علمي دقيق. وبناءً على ما سبق تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على تأثير برنامجين من التخدير (الحقن فوق الأم الجافية أمامي والحقن العضلي) باستخدام الزيلازين والكيثامين على بعض المؤشرات الحيوية الأساسية لدى الكلاب، وهي معدل النبض ومعدل التنفس ودرجة الحرارة.

2.المواد وطرائق العمل Material and Methods:

• حيوانات التجربة

أُجريت الدراسة على اثني عشر كلباً من كلا الجنسين تراوحت أعمارها بين 10 أشهر و3 سنوات وأوزانها بين 15-20 كغ. تم اختيار الحيوانات وفق معايير الصحة العامة وخلوها من الأمراض المزمنة أو الإصابات العضلية الهيكلية السابقة. وزعت الكلاب عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين (6 كلاب لكل مجموعة) وأُقيمت ضمن ظروف بيئية وغذائية موحدة شملت الإيواء والتهوية ودرجة الحرارة والإضاءة الطبيعية مع توفير الماء والغذاء طوال مدة التجربة. نُفذت العمليات الجراحية على وتر أخيلس خلال الفترة الممتدة من حزيران حتى أيلول 2024 في حظائر كلية الطب البيطري - جامعة حماة بعد تطبيق بروتوكول صيام غذائي (12 ساعة للطعام وساعتين للماء).

• خطوات التخدير والتحضير الجراحي:

أُجريت كافة العمليات الجراحية ضمن إطار هذه الدراسة تحت تأثير التخدير العام باستخدام مزيج من الزيلازين (Xylazine) والكيتامين (Ketamine)، الليدوكائين (Lidocaine) مع مراعاة ضبط الجرعات بدقة بناءً على وزن كل حيوان. تم تنفيذ الإجراء الجراحي المتمثل في قطع وتر العرقوب (Achilles tendon) وإعادة خياطته وفق تقنية غرز بونيل (Bunnell technique) وفق ما يلي:

المجموعة الأولى:

- 1) أتروبين: 0.02 ملغ/كغ تحت الجلد قبل نصف ساعة من العملية لتقليل الإفرازات وزيادة استقرار التخدير.
- 2) زايلازين: هيدروكلوريد: بجرعة 2 ملغ/كغ بتركيز 23.5 ملغ/مل (حقن عضلي).
- 3) ليدوكائين: 0.5 ملغ/كغ بتركيز 2 ملغ/كغ (حقن فوق ام جافية امامي).

المجموعة الثانية:

- 1) أتروبين: 0.02 ملغ/كغ تحت الجلد قبل نصف ساعة من العملية لتقليل الإفرازات وزيادة استقرار التخدير.
- 2) زايلازين: هيدروكلوريد 2 ملغ/كغ بتركيز 23.5 ملغ/مل (حقن عضلي).
- 3) كيتامين: هيدروكلوريد 5.5 ملغ/كغ (حقن عضلي).

تم التأكد من دخول الحيوان في مرحلة التخدير العام قبل المباشرة بأي تدخل جراحي. ثم تم وضع الحيوانات في الاستلقاء الجانبي وتثبيت الأطراف بعد التأكد من عمق التخدير. شمل التحضير الجراحي كل من غسل الجلد، حلاقة الشعر، تطهير بالكحول 95%، ثم بوفيدون -يود 10%، وأخيراً تغطية المنطقة بشاش معقم.

تم تسجيل البيانات المرتبطة بكل من معدل النبض والتنفس ودرجة الحرارة في الفترات الزمنية التالية (قبل العمل الجراحية - بعد 15 دقيقة - بعد 30 دقيقة - بعد ساعة - بعد ساعتين - بعد ثلاث ساعات)

التحليل الإحصائي:

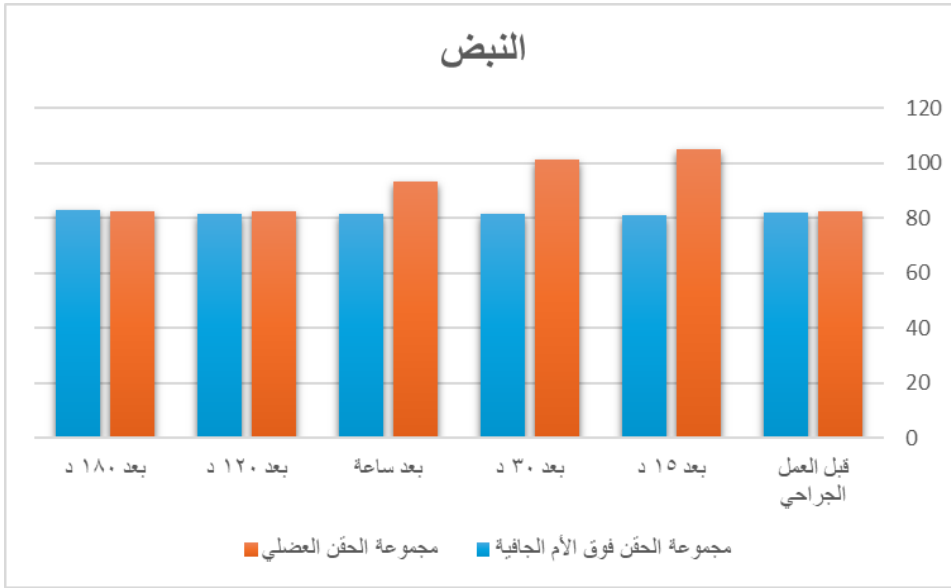
حللت البيانات باستخدام اختبار (Paired Student's T-Test) للمقارنة بين متوسطات المؤشرات في المجموعتين مع تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند $P \leq 0.05$ وُقِّدَت التحليلات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS إصدار 2022.

3. النتائج Results:

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة (Welch's t-test) من أجل مقارنة البيانات الفسيولوجية (معدل النبض ومعدل التنفس ودرجة الحرارة) بين مجموعتين من الكلاب خضعنا لبروتوكولين مختلفين للتخدير (الحقن العضلي مقابل الحقن فوق ام جافية امامي). اعتمدت المنهجية على تنظيم القياسات في مجموعات بيانات مستقلة لكل متغير فسيولوجي ولكل مجموعة، ثم تطبيق الاختبار مع تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند $\alpha = 0.05$ وقد اعُثِرَت الفروق بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية عندما كانت قيمة الاحتمال (p-value) أقل من (0.05).

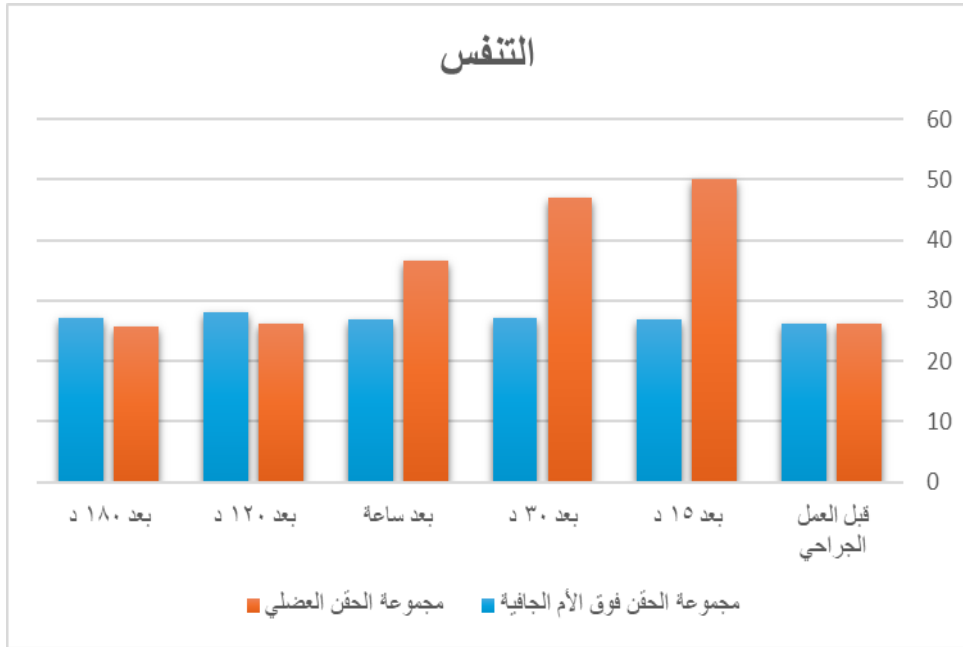
دراسة تأثير برنامجين من التخدير على بعض المؤشرات الاكلينيكية لدى الكلاب الخاضعة لعملية
خياطة وتر أخيلس

- معدل النبض: أظهرت الإحصاءات الوصفية تغيرات ديناميكية في متوسط معدل النبض عبر النقاط الزمنية المختلفة. فقد سجلت المجموعة الثانية (الحقن العضلي) معدلات أعلى في المراحل المبكرة مقارنةً بالمجموعة الاولى (الحقن فوق ام جافية امامي). وأكد اختبار t هذه النتائج، حيث ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية عند 15 دقيقة و30 دقيقة وساعة واحدة بعد الحقن. تعكس هذه الفروق تأثيراً قصير المدى لطريقة الإغطاء على معدل النبض. بالمقابل لم تُسجل فروق معنوية بين المجموعتين في فترة ما قبل العملية ولا عند القياسات المتأخرة (ساعتان وثلاث ساعات بعد الحقن) مما يشير إلى أن التأثير الفسيولوجي على القلب كان محدود المدة.



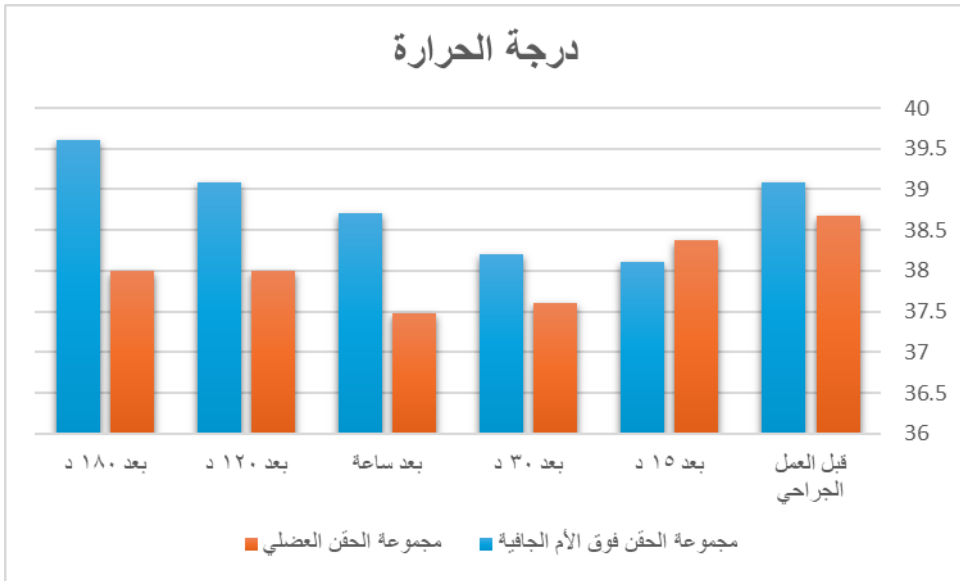
مخطط رقم (1): يوضح الإحصاءات الوصفية لمعدل النبض.

- درجة الحرارة: أظهرت نتائج تحليل درجات الحرارة وجود تباينات أوضح في المراحل الزمنية اللاحقة. فقد سجلت المجموعة الاولى (الحقن فوق ام جافية أمامي) قيماً أعلى نسبياً مقارنةً بالمجموعة الثانية وهو ما أكدته التحليل الإحصائي بوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ساعة وساعتين وثلاث ساعات بعد الحقن. بينما لم تُسجَل فروق معنوية عند القياسات المبكرة (ما قبل العملية، 15 دقيقة، 30 دقيقة) مما يدل على أن تأثير طريقة الحقن على الحرارة يتطور تدريجياً ويظهر بشكل أكثر وضوحاً في الفترات اللاحقة.



مخطط رقم (2): يوضح الإحصاءات الوصفية لدرجات الحرارة.

- معدل التنفس: بينت البيانات الوصفية أن المجموعة الثانية (الحقن العضلي) أظهرت معدلات تنفس أعلى بشكل ملحوظ في الفترات الزمنية المبكرة بعد الحقن، وهو ما تم دعمه بنتائج اختبار t التي كشفت عن فروق ذات دلالة إحصائية عند 15 دقيقة و 30 دقيقة وساعة واحدة. أما في الفترات المتأخرة (ساعتان وثلاث ساعات بعد الحقن)، فلم تُسجَل فروق معنوية مما يشير إلى عودة معدلات التنفس إلى التوازن بعد تجاوز المرحلة الحادة من تأثير الدواء.



- مخطط رقم (3): يوضح الإحصاءات الوصفية لمعدل التنفس

4. المناقشة Discussion :

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مجموعة الحقن العضلي للكيثامين سجلت ارتفاعاً معنوياً في معدل النبض عند 15 و 30 و 30 دقيقة بعد الإعطاء بينما بدت مجموعة الحقن فوق ام جافية امامي أكثر استقراراً زمنياً. تتوافق هذه النتائج جزئياً مع ما ذكرته الدراسات السابقة حيث وُجد أن الليدوكائين عند إعطائه فوق ام جافية امامي يؤدي عادةً إلى تغيرات قلبية طفيفة أو زيادة محدودة في معدل النبض، وغالباً ما تبقى القيم ضمن الحدود الفيزيولوجية (Lemke, 2004). يُعزى ذلك إلى التأثير المنعكس لليدوكائين على الجهاز العصبي الودي إضافةً إلى الاستجابة للألم الجراحي. من ناحية أخرى يجب النظر إلى وجود الأتروبين كعامل مربك رئيسي إذ إن الدراسات تؤكد أن الأتروبين يرفع معدل النبض عبر تثبيط التأثير المبهمي بل قد يزيد من خطر اضطرابات النظم القلب (Magoon et al., 1988; Lamont et al., 2024). وبالتالي فإن جزءاً من الفروق الملحوظة في معدل النبض قد يُعزى إلى إدخال الأتروبين أكثر من كونه نتيجة مباشرة لطريقة إعطاء الكيثامين وحدها.

سجلت مجموعة الحقن العضلي معدلات تنفس أعلى بشكل معنوي خلال الفترة المبكرة (15-60 دقيقة)، بينما لم تُظهر القياسات اللاحقة (120-180 دقيقة) أي فروق تذكر بين المجموعتين. تتماشى هذه النتائج مع ما ورد في الدراسات العلمية، إذ يرتبط مزيج زيلازين-كيثامين المعطى عضلياً بانخفاض معدل التنفس

بعد فترة قصيرة من الإعطاء نتيجة التأثير الكابح التنفسي للزلازين (Monteiro *et al.*, 2009) أما في حالة الحقن فوق ام جافية امامي فقد أوضحت دراسات متعددة أنه لا يؤدي عادةً إلى تثبيط تنفسي ملحوظ وهو ما يفسر استقرار المعدلات في هذه المجموعة (Dias *et al.*, 2018; Wattananit and Kalpravidh, 2005).

أظهرت النتائج أن مجموعة الحقن فوق ام جافية امامي سجلت ارتفاعاً معنوياً في درجة الحرارة عند 60 و 120 و 180 دقيقة بينما لم تسجل فروق معتبرة في المجموعة العضلية خلال الفترات المبكرة. على خلاف ذلك تشير معظم الدراسات إلى أن التخدير غالباً ما يرتبط بانخفاض أو استقرار درجة الحرارة نتيجة لفقدان الحرارة عبر الجلد وتراجع النشاط الاستقلابي (Hall and Clarke, 1991; Wendt-Hornickle and Snyder, 2016) ويمكن تفسير هذا التباين في ضوء عدة عوامل منها: التغيرات في التوازن العصبي الودي-نظير الودي تحت تأثير التخدير فوق ام جافية امامي والاختلاف في فقد الحرارة تبعاً للظروف البيئية أو آليات التنظيم الحراري الدوراني وأيضاً التأثير المحتمل للأتروبين الذي قد يقلل من التعرق والإفرازات وبالتالي يساهم في احتفاظ الجسم بالحرارة (Hall and Clarke, 1991; Wendt-Hornickle and Snyder, 2016).

علاوة على ذلك تُظهر بعض الدراسات أن الكيتامين قادر على إحداث زيادة مؤقتة في ضغط الدم وتحسين التروية القلبية - الرؤوية خاصة عند إعطائه بجرعات منخفضة إلى متوسطة ضمن بروتوكولات التخدير المتوازن (Dias *et al.*, 2018; Duque *et al.*, 2004).

بشكل عام؛ تُظهر نتائج هذه الدراسة أن إعطاء الليدوكائين فوق ام جافية امامي يوفر استقراراً أفضل للوظائف القلبية - التنفسية خلال المراحل الحرجة المبكرة والمتوسطة من التخدير مقارنة بالحقن العضلي حيث ظهرت فروق ملحوظة في معدلات النبض والتنفس وكذلك في درجة الحرارة. ورغم أن إدخال الأتروبين يُعد عاملاً مريكاً قد يفسر جزءاً من الاختلافات إلا أنه لا يُبرر جميعها خصوصاً فيما يتعلق بالحرارة أو الاستقرار التنفسي على المدى المتوسط. تدعم هذه النتائج الاتجاه نحو اعتماد الليدوكائين فوق ام جافية امامي كخيار مفضل ضمن بروتوكولات التخدير المتوازن في الكلاب مع التأكيد على أهمية تحسين تصميم الدراسات المستقبلية من خلال موازنة البروتوكولات الدوائية وإضافة مؤشرات موضوعية للأمان والفعالية.

5. الاستنتاجات Conclusions :

بشكل عام، توضح النتائج أن لطريقة إعطاء العقاقير التخديرية أثراً واضحاً على المؤشرات الفسيولوجية المدروسة بمرور الزمن. حيث يُظهر بروتوكول التخدير الزيلازين مع الكيتامين بالحقن العضلي تأثيراً قصير المدى على معدل النبض والتنفس يتركز في أول ساعة بعد الحقن، بينما يبدو أن بروتوكول التخدير الليدوكائين بالحقن فوق ام جافية امامي مع الزيلازين بالحقن العضلي يرتبط بتأثير ممتد على درجة حرارة الجسم يظهر بوضوح في الساعات التالية. تشير هذه النتائج إلى أن اختيار طريقة الحقن قد يكون عاملاً حاسماً في التحكم في الاستجابات الفسيولوجية أثناء التخدير، مما يستوجب مراعاة ذلك عند تصميم بروتوكولات التخدير البيطرية وتطبيقها عملياً.

6. التوصيات Recommendations:

- دراسة تأثير طرق تخدير وتركين أخرى (مثل التخدير الوريدي أو الإنشافي) ومقارنتها بالحقن العضلي وفوق ام الجافية امامي.

- متابعة المؤشرات الفسيولوجية لفترات زمنية أطول بعد العملية لتقييم التأثيرات المتأخرة والمستدامة للتخدير.
- استخدام أدوات تقييم إضافية مثل قياسات ضغط الدم وإشباع الأكسجين لتقديم صورة شاملة عن الاستجابة الفسيولوجية.

7.المراجع References:

1. Araujo, R. R., & Ginther, O. (2009). Vascular perfusion of reproductive organs in pony mares and heifers during sedation with detomidine or xylazine. *American Journal of Veterinary Research*, 70(1), 141-148.
2. Brainard, B., & Hofmeister, E. (2012). Anesthesia principles and monitoring. *Veterinary Surgery: Small Animal*, 2, 248-290.
3. Calatayud, J., & González, Á. (2003). History of the development and evolution of local anesthesia since the coca leaf. *Anesthesiology*, 98(6), 1503-1508.
4. Clancy, N. (2023). *The Veterinary Nurse's Practical Guide to Small Animal Anaesthesia*. John Wiley & Sons.
5. Craven, R. (2007). Ketamine. *Anaesthesia*, 62, 48-53.
6. Dias, R. S. G., Soares, J. H. N., Castro, D. d. S. e., Gress, M. A. K. d. A., Machado, M. L., Otero, P. E., & Ascoli, F. O. (2018). Cardiovascular and respiratory effects of lumbosacral

- epidural bupivacaine in isoflurane-anesthetized dogs: The effects of two volumes of 0.25% solution. PLoS One, 13(4), e0195867.
7. Duque M, J. C., Valadão, C. A., Farias, A., De Almeida, R. M., & Oleskovicz, N. (2004). Pre-emptive epidural ketamine or S (+)- ketamine in post- incisional pain in dogs: a comparative study. *Veterinary Surgery*, 33(4), 361–367.
 8. Enouri, S. S., Kerr, C. L., McDonell, W. N., & Dyson, D. H. (2008). Cardiopulmonary effects of anesthetic induction with thiopental, propofol, or a combination of ketamine hydrochloride and diazepam in dogs sedated with a combination of medetomidine and hydromorphone. *American Journal of Veterinary Research*, 69(5), 586-595.
 9. Hall, L., & Clarke, K. (1991). Principles of sedation, analgesia and premedication.
 10. Haskell, S. R., Gehring, R., Payne, M. A., Craigmill, A. L., Webb, A. I., Baynes, R. E., & Riviere, J. E. (2003). Update on FARAD food animal drug withholding recommendations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(9), 1277-1278.
 11. KAKA, U. (2016). ANALGESIC EFFICACY OF SYSTEMIC KETAMINE AND LIGNOCAINE FOR PRE-EMPTIVE MULTIMODAL ANALGESIA IN DOGS.
 12. Kurdi, M. S., Theerth, K. A., & Deva, R. S. (2014). Ketamine: current applications in anesthesia, pain, and critical care. *Anesthesia Essays and Researches*, 8(3), 283-290.
 13. Lamont, L. A., Grimm, K. A., Robertson, S., Love, L., & Schroeder, C. (2024). *Veterinary Anesthesia and Analgesia, The 6th Edition of Lumb and Jones*. John Wiley & Sons.

14. Landry, J., & Maza, P. (2020). Effectiveness of the anaesthetic combination of tiletamine, zolazepam, ketamine and xylazine for the sterilisation of street dogs in field clinics. *Veterinary Record Case Reports*, 8(2), e000953.
15. Lee-Parritz, D. (2013). Animal surgery and care of animals. *Biomaterials science*, 635-652.
16. Lemke, K. A. (2004). Understanding the pathophysiology of perioperative pain. *The Canadian Veterinary Journal*, 45(5), 405.
17. Luna, S. P. L., Cassu, R., Castro, G., Teixeira Neto, F. J., Silva, J., & Lopes, M. D. (2004). Effects of four anaesthetic protocols on the neurological and cardiorespiratory variables of puppies born by caesarean section. *Veterinary Record*, 154(13), 387-389.
18. Monteiro, E. R., Junior, A. R., Assis, H. M. Q., Campagnol, D., & Quitzan, J. G. (2009). Comparative study on the sedative effects of morphine, methadone, butorphanol or tramadol, in combination with acepromazine, in dogs. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 36(1), 25-33.
19. Neshgash, A., Yaregal, B., Kindu, T., & Hailu, E. (2016). Evaluation of general anesthesia using xylazine-ketamine combination with and without diazepam for ovariohysterectomy in bitches. *Journal of Veterinary Science and Technology*, 7(1), 376-379.
20. Pawson, P., & Forsyth, S. (2008). Anesthetic agents. *Small animal clinical pharmacology*. 2nd ed. Edimburgo: Saunders Elsevier. p, 83-112.
21. Porter, S. B., McClain, R. L., Howe, B. L., Ardon, A. E., Mazer, L. S., Knestricks, B. M., & Clendenen, A. M. (2015).

- Perioperative ketamine for acute postoperative analgesia: The Mayo Clinic—Florida experience. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 30(3), 189-195.
22. Rankin, D. C. (2015). Sedatives and tranquilizers. *Veterinary anesthesia and analgesia: The fifth edition of Lumb and Jones*, 196-206.
23. Sibanda, S., Hughes, J. L., Pawson, P. E., Kelly, G., & Bellenger, C. R. (2006). The effects of preoperative extradural bupivacaine and morphine on the stress response in dogs undergoing femoro-tibial joint surgery. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 33(4), 246-257.
24. Wattananit, S., & Kalpravidh, M. (2005). An assessment of epidural ketamine for hindlimb anesthesia in dogs. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 35(4), 53–64.
25. Wendt- Hornickle, E., & Snyder, L. B. (2016). Comparison of anesthesia with a morphine–lidocaine–ketamine infusion or a morphine–lidocaine epidural on time to extubation in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43(1), 86–90.