تقييم فعالية فيتامين C في علاج الحصى الثلاثية لدى القطط

فاطمه العكله* محمد رامي دعموس** أ.م.د. أديب الزين*** د. ياسين المحسن****

(الإيداع: 25 تموز 2024 ، القبول: 16 تشرين الأول 2024)

الملخص:

يهدف البحث إلى تقييم فعالية فيتامين C في علاج الحصيات ومعرفة تأثيره على pH البول لدى القطط، أجريت الدراسة على قطط متنوعة من حيث: العمر (تراوحت أعمارها بين سنة و7 سنوات) والجنس (35 من الذكور و13 من الإناث) والتغذية (إما غذاء جاف أو الطعام المنزلي أو خليط بينهما). ، وتم اختيارها بناءً على الأعراض السريرية التي تشير إلى وجود مشاكل بولية شملت (عسر بول – تقطير بول – بول مدمم). جمعت عينات البول من القطط باستخدام قثاطر بولية من المثانة، تم بعد ذلك اجراء فحص مجهري للبول لتحديد نوع الحصيات واختيار القطط التي تعاني من حصيات الفوسفات الثلاثية. تم تقسيم الحيوانات عشوائياً إلى ثلاث مجموعات تضم كل منها 8 قطط وتمت معالجتها كالتالي: المجموعة الأولى (شاهد حمضي) عولجت بالعلاج التقليدي باستخدام صاد حيوي وسيستون، المجموعة الثانية (تجربة قلوي) عولجت بإعطاء فيتامين C عن طريق الحقن تحت الجلد بجرعة 50 ملغ/كغ كل 24 ساعة مع صاد حيوي، والمجموعة الثالثة (تجربة قلوي) تضم قططاً تعاني من تشكل حصيات في وسط حامضي وعولجت بإعطاء فيتامين C عن طريق الحقن تحت الجلد بجرعة 100 ملغ/كغ كل 24 ساعة مع صاد حيوي. تم تقييم فعالية العلاجات من خلال جمع عينات البول في الأيام 0، 7، و14 من بدء المعالجة. أظهرت النتائج أن مجموعتي التجربة الثانية والثالثة كانتا أكثر فعالية في تعديل درجة حموضة البول والوزن النوعي وإعادتهما إلى القيم الطبيعية مقارنة بمجموعة الشاهد خلال فترة العلاج (14 يوم).

يستنتج من هذه الدراسة أن فيتامين C كان فعالاً في علاج الحصيات وذلك من خلال التأثير على pH البول وجعلها تميل إلى الحامضية مما ساهم في تحلل الحصيات.

الكلمات المفتاحية: القطط، الحصيات، الحصى الثلاثية، فيتامين C.

*طالبة دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص الأمراض الباطنة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

**طالب دراسات عليا (دكتوراه) – اختصاص الأمراض الباطنة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

***أستاذ مساعد – اختصاص طب الحيوانات الصغيرة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

****مدرس – اختصاص الأمراض الباطنة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

Evaluation of the effectiveness of vitamin C in treating Struvite stones in cats

Vet. Fatema Aloklah [1] Vet .Mohammad Rami Damous [2] Prof.Dr. Adeeb Alzien [3] Dr. Y. Almohsen [4]

Abstract:

The research aims to evaluate the effectiveness of vitamin C in treating stones and to know its effect on urine pH in cats. The study was conducted on cats of various types in terms of: age (their ages ranged between one and seven years), sex (35 males and 13 females), and nutrition (either dry food or... Homemade food or a mixture thereof). They were selected based on the clinical symptoms that indicate the presence of urinary problems, including (dysuria - dribble urine - bloody urine). Urine samples were collected from the cats using urinary catheters from the bladder. A microscopic examination of the urine was then performed to determine the type of stones and select cats suffering from triphosphate stones. The animals were randomly divided into three groups, each containing 8 cats, and were treated as follows: The first group (acid control) was treated with conventional treatment using an antibiotic and Ceston, the second group (alkaline experiment) was treated by giving vitamin C by subcutaneous injection at a dose of 50 mg/kg. Every 24 hours with an antibiotic, and the third group (alkaline experiment) includes cats that suffer from stone formation in an acidic environment and were treated by giving vitamin C by subcutaneous injection at a dose of 100 mg/kg every 24 hours with an antibiotic. The effectiveness of treatments was assessed by collecting urine samples on days 0, 7, and 14 from the start of treatment. The results showed that the second and third trial groups were more effective in adjusting urine pH and specific gravity and returning them to normal values compared to the control group during the treatment period (14 days). It is concluded from this study that vitamin C was effective in treating stones by affecting the pH of the urine and making it acidic, which contributed to the dissolution of the stones.

Keywords: Cat, Stones, Struvite stones, vitamin C.

(1) طالبة دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص الأمراض الباطنة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

(2) طالب دراسات عليا (دكتوراه) – اختصاص الأمراض الباطنة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

(3) أستاذ مساعد – اختصاص طب الحيوانات الصغيرة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

(4) مدرس – اختصاص الأمراض الباطنة – قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.

1. المقدمة Introduction:

تعد تربية الحيوانات الأليفة تجربة ممتعة للإنسان، حيث يقوم البعض بها لغرض التجارة وكسب المال بينما يقوم آخرون بها للتسلية. وقد تمكن الإنسان من تدجين الحيوانات منذ القدم لتعتاد على العيش معه، ومن أبرز هذه الحيوانات القطط. وتُعد القطط من الثدييات وتنتمي إلى فصيلة السنوريات، تتميز القطط بالذكاء وقدرتها الكبيرة على التأقلم مع البشر بالإضافة إلى كونها لطيفة وهادئة وتحب اللعب مما جعلها صديقاً مقرباً للإنسان.

تصاب القطط مثلها مثل باقي الحيوانات بالعديد من الأمراض والاضطرابات التي تعيق وظائفها الحيوية، ومن أهمها أمراض الجهاز البولي التي تؤثر بشكل كبير على قدرة الجسم على طرح نواتج الاستقلاب والحفاظ على التوازن الداخلي للماء والشوارد والتوازن الحمضي القاعدي. تُعتبر اضطرابات الكلية والحالبين من أكثر أسباب الوفاة المشخصة، حيث يبلغ معدل النفوق 713 لكل 10000 قطة معرضة للخطر (Egenvall et al.,2009) وتصل نسبة النفوق نتيجة الاضطرابات البولية عند القطط إلى نحو 12.1%، منها 13.6%.

يعد داء التحصي البولي مرض ذو طبيعة استقلابية أو التهابية، تتشكل فيه الحصيات أو الأحجار ضمن المسالك البولية (Gunn–Moore,2003) ، ويشكل نحو 7–28% من مجمل إصابات الجهاز البولي القاصي عند القطط (Saevik et al.,2011)، وتعتبر المثانة هي المكان الأكثر شيوعاً لتكون الحصيات بسبب بقاء البول فيها لفترة طويلة يليها حويضة الكلية. يرتفع خطر تشكل الحصيات بزيادة تركيز المواد المكونة لها ضمن البول وطول زمن احتكاك هذه المواد مع بعضها البعض (Nelson and Couto,2019).

تعد الحصيات الثلاثية (الستروفيت) من أبرز أنواع الحصيات التي تصيب القطط، وتتكون أساساً من فوسفات الأمونيوم والمغنيزيوم مع كمية قليلة من فوسفات الكالسيوم (Cannon et al., 2007). غالباً ما تتشكل نتيجة العدوى الجرثومية التي تنتج إنزيم اليورياز، والذي يحلل البول إلى أمونيا و(CO2)، مما يؤدي إلى زيادة إفراز الماء وأيونات الأمونيوم وخلق بيئة قاعدية في البول (pH قاعدي). هذا الوسط القاعدي يعزز تشكيل بلورات الأمونيوم والمغنيزيوم وترسب أملاح فوسفات الكالسيوم، حيث أن هذه الأملاح تتجمع بسهولة أكبر في الوسط القاعدي مقارنة بالحمضي. على سبيل المثال، ينحل المغنيزيوم في بول بدرجة حموضة (6.4) بنسبة أعلى بـ 100 مرة من انحلاله في بول بدرجة حموضة (7.7) (Dorsch et al., 2014).

يتم تعديل التوازن الحمضي–القاعدي للبول في حالة الحصيات الثلاثية بزيادة حموضة البول لتصبح درجة الحموضة أقل من 6.8 (Palma et al., 2013). أشارت الدراسات إلى فعالية كلوريد الأمونيوم كمحمض للبول عند القطط، حيث يمنع بشكل كبير انسداد المسالك البولية ويساعد في إذابة الستروفيت، ولكنه يفقد فعاليته بعد 5 إلى 6 أيام (Taton et al., 1984). كما ذُكر أن المثيونين مفيد في إذابة ومنع تشكل حصوات المسالك البولية عن طريق تحميض البول بكميات كافية (Osborne et al., 1996).

وُجد أن فيتامين (C) يمكن أن يعمل كمحمض للبول (Malmasi et al., 2019)، وقد استخدم كعامل لتحميض المسالك البولية لدى المرضى الذين يعانون من التهابات المسالك البولية المتكررة، حيث أثبت فعاليته في خفض درجة حموضة البول (Traxer et al., 2003). كما يلعب فيتامين C دوراً حيوياً هاماً في مجموعة واسعة من العمليات الفسيولوجية، بما في ذلك تخليق العوامل النشطة في الأوعية، ونمو الأنسجة والمحافظة عليها، وتنظيم المناعة، وله العديد من وظائف التمثيل الغذائي الأخرى، ويُعتبر أيضاً من أهم مضادات الأكسدة (Taneja et al., 2010).

من خلال استعراض ما سبق فقد هدفنا من خلال هذه الدراسة إلى تقييم فعالية فيتامين C في علاج الحصيات ومعرفة تأثيره على pH البول لدى القطط.

2. المواد وطرائق العمل Material and Methods:

- حيوانات الدراسة: طبقت التجربة على (3) مجموعات من القطط المتنوعة من حيث: العمر (تراوحت أعمارها بين سنة و7 سنوات) والجنس (35 من الذكور و13 من الإناث) والتغذية (إما غذاء جاف أو الطعام المنزلي أو خليط بينهما). وقد تم اختيارها من الحالات الواردة إلى إحدى العيادات البيطرية الخاصة في كل من حماة ضمن عامي (2023–2024) وذلك بناءً على الأعراض السريرية التي تشير إلى وجود مشاكل بولية شملت (عسر بول – تقطير بول – بول مدمم).

- جمع العينات وفحصها: جمع وحفظ وتحليل عينات البول: تم جمع العينات البولية بعد أخذ كافة الاحتياطات اللازمة للتطهير (تنظيف الغلفة – الفرج). وتم الجمع عند القطط باستخدام قثاطر بولية أو باستخدام الضغط اليدوي والتدليك الخفيف على منطقة المثانة حتى ترتخي العضلة القابضة لمصرة عنق المثانة وينزل البول. تم إرسال العينات مباشرةً إلى التحليل أو تم حفظ العينات في البراد ليتم فحصها خلال مدة 6 ساعات من أخذها. تم اجراء الفحص المجهري للبول (فحص راسب البول).
- حيوانات الدراسة: تم اختيار القطط حسب قيمة (pH) البول لديها، والتي تعاني من تشكل حصيات (حصى الفوسفات الثلاثية) حيث التي كان لديها (pH) قلوي (أكبر من6.8).

تم تقسيم الحيوانات إلى (3 مجموعات تضم كل مجموعة 8 قط/قطة) حسب درجة pH البول وتمت المعالجة بناءاً على التالي:

- المجموعة الأولى شاهد قلوي: التي تضم قطط تعاني من تشكل حصيات تتكون في وسط قلوي عولجت بالعلاج التقليدي بإعطاء صاد حيوي مع السيستون.
- المجموعة الثانية (تجربة قلوي) التي تضم قطط تعاني من تشكل حصيات تتكون في وسط قلوي عولجت بإعطاء فيتامين C عن طريق الحقن تحت الجلد بجرعة ٥٠ ملغ/كغ كل ٢٤ ساعة مع صاد حيوي.
- المجموعة الثالثة (تجربة قلوي) التي تضم قطط تعاني من تشكل حصيات تتكون في وسط قلوي عولجت بإعطاء فيتامين C عن طريق الحقن تحت الجلد بجرعة ١٠٠ ملغ/كغ كل ٢٤ساعة مع صاد حيوي.

تم تقييم فعالية العلاج من خلال جمع عينات البول في اليوم (٠، ٧ ، ١٤)، وقد تم إجراء تحليل بول كامل في هذه الأيام يتضمن التحليل الكيمائي والفيزيائي والمجهري للبول.

3. التحليل الإحصائي Statistical analysis:

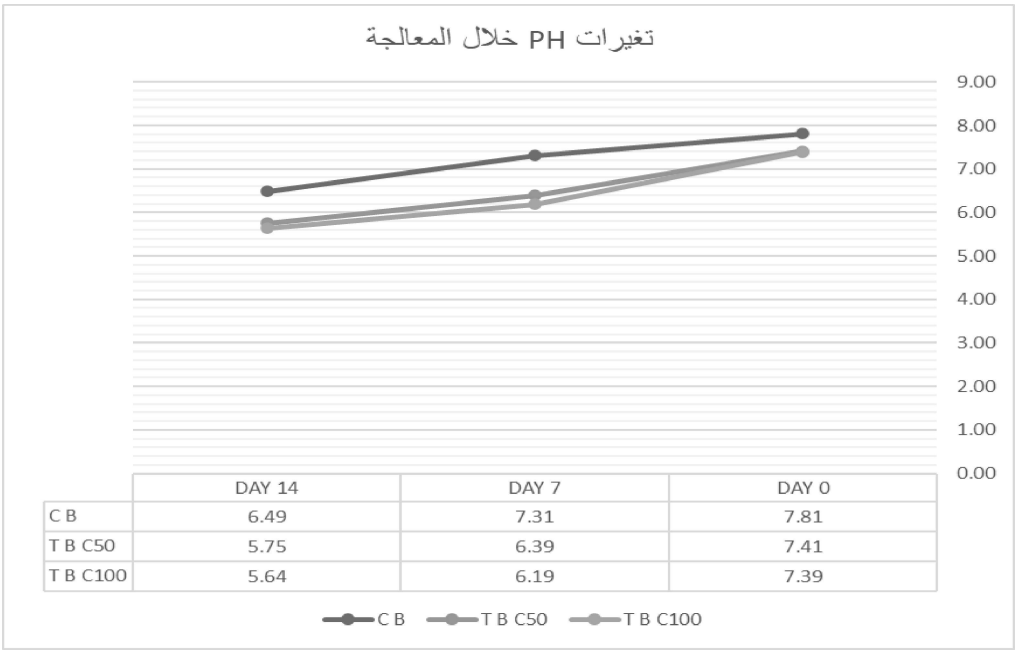
أجري التحليل الاحصائي باستخدام اختبار (Student's–Test T) للعينات المستقلة Independent sample في البرنامج الإحصائي SPSS 24 للمتغيرات المدروسة بين المجموعات المختلفة وذلك لدراسة دلالة الفروق بين القيم المدروسة.

4. النتائج Results:

1.4. تأثير المعالجة بالاعتماد على تغير PH البول:

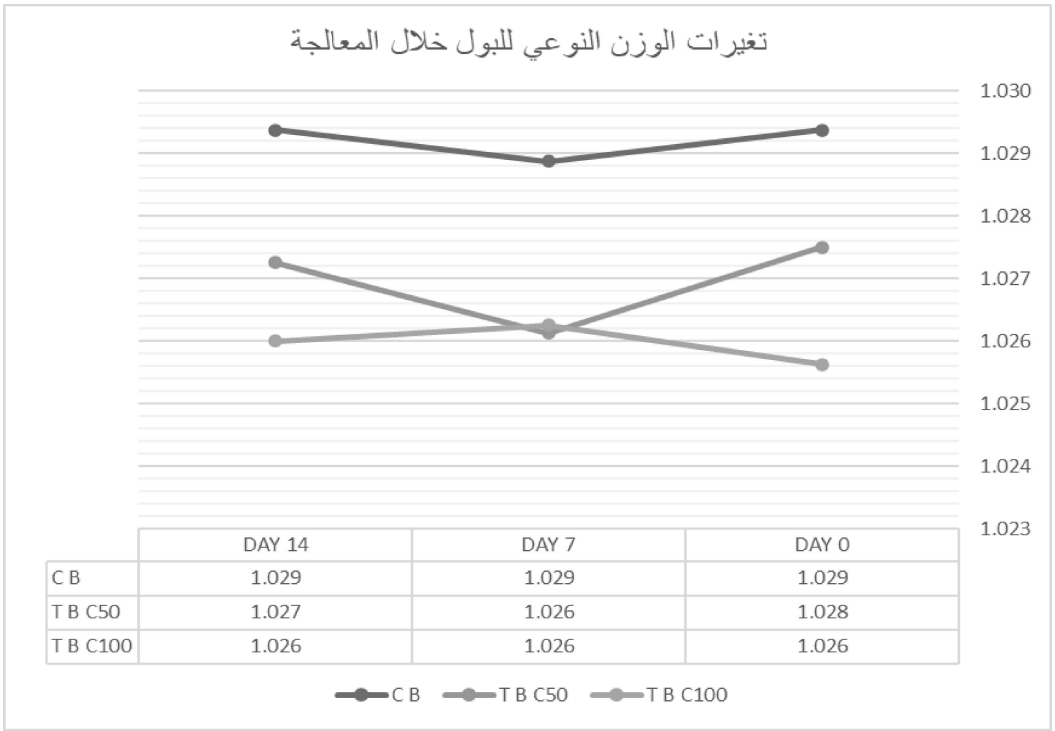
نلاحظ في المخطط رقم (1) و (2) والذين يعبران عن كل من مجموعة الشاهد (CB) والتي تم إعطاؤها صاد حيوي مع السيستون – والمجموعة الثانية (TB C50) والتي تم إعطاؤها فيتامين C عن طريق الحقن تحت الجلد بجرعة ٥٠ ملغ/كغ كل ٢٤ ساعة مع صاد حيوي – و المجموعة الثالثة (TB C100) والتي تم إعطاؤها فيتامين C عن طريق الحقن تحت الجلد بجرعة ١٠٠ ملغ/كغ كل ٢٤ساعة مع صاد حيوي ، أن كلا مجموعتي التجربة الثانية (TB C50) و الثالثة (TB

C100) كان لهما فعالية أكبر في تغير درجة حموضة البول والوزن النوعي له و إعادته إلى قيم قريبة من الطبيعية بشكل أسرع مقارنة بمجموعة الشاهد (CB) وذلك خلال فترة المعالجة كاملة (14 يوم).



	DAY 14	DAY 7	DAY 0
C B	6.49	7.31	7.81
T B C50	5.75	6.39	7.41
T B C100	5.64	6.19	7.39

المخطط رقم (1): يظهر تغييرات PH خلال فترة المعالجة في مجموعات التجربة المجموعة الأولى (CB) – المجموعة الثانية (TB C50) –والمجموعة الثالثة (TB C100).



	DAY 14	DAY 7	DAY 0
C B	1.029	1.029	1.029
T B C50	1.027	1.026	1.028
T B C100	1.026	1.026	1.026

المخطط رقم (2): يظهر تغييرات الوزن النوعي للبول خلال فترة المعالجة في مجموعات التجربة المجموعة الأولى (CB) – المجموعة الثانية (TB C50) –والمجموعة الثالثة (TB C100).

5. المناقشة Discussion :

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن كلا مجموعتي التجربة الثانية (TB C50) والثالثة (TB C100) كان لهما فعالية أكبر في تغير درجة حموضة البول والوزن النوعي له وإعادته إلى قيم قريبة من الطبيعية بشكل أسرع مقارنة بمجموعة الشاهد (CB) وذلك خلال فترة المعالجة كاملة (14 يوم). تتوافق هذه النتائج مع ما وصلت إليه إحدى الدراسات التي هدفت إلى تقييم تأثير حقن فيتامين C لمدة أسبوع على العوامل البولية مثل درجة الحموضة والبلورات، حيث أنها وجدت في اليوم السابع أن حقن فيتامين C أدى إلى انخفاض كبير في درجة حموضة البول، والتي ظلت ثابتة حتى اليوم 14. وقد انخفض متوسط درجة الحموضة في البول في المجموعة التي عولجت بحقن فيتامين C من 7 إلى 5.5 في اليوم السابع، أظهرت النتائج أن حقن فيتامين C كان أكثر فعالية في تقليل بلورات ستروفيت بسرعة (Malmasi et al., 2019).

وتتوافق أيضاً مع دراسة أخرى تم فيها تحليل تأثير فيتامين C على تكوين بلورات ستروفيت المستحثة بواسطة بكتيريا (P. aeruginosa) باستخدام الفحص المجهري، وقياس التغيرات في درجة الحموضة، ودراسة البكتيريا خلال فترة حضانة لمدة 24 ساعة في البول. أظهرت البلورات في وجود البكتيريا المسببة للأمراض البولية مورفولوجيا نصفية نموذجية، كما لوحظ تأخر في تكوين البلورات في وجود فيتامين C، بالإضافة إلى ظهور بلورات على شكل X .مع حدوث تأخر في وقت الحث على التبلور بوجود فيتامين C ، وتم العثور على ملاحظة مماثلة مع مركبات مثبطة أخرى أثناء تبلور ستروفيت (Manzoor et al., 2018). وجد كذلك أن فيتامين C يعيق نمو البلورات ويؤثر على نمط XRD لبلورات ستروفيت المزروعة في المختبر وسط الهلام (Chauhan et al., 2008; Bindhu et al., 2015). وجد أيضاً أنه كان للحمضيات التي تحتوي على فيتامين C تفاعل مماثل مع معادن ستروفيت وبالتالي منع نمو البلورات في المختبر (Chauhan and Joshi, 2008).

تشير النتائج بشكل عام إلى أن فيتامين C يمكن أن يقلل من حجم البلورات ووزنها بطريقة تعتمد على التركيز، كما يساهم في خفض درجة الحموضة ومنع نشاط اليورياز مما يؤخر نواة وظهور بلورات ستروفيت. يلعب فيتامين C دوراً مهماً في منع تطور العدوى من خلال زيادة إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية ضد البكتيريا (Hemilä, 2017).

5. الاستنتاجاتConclusions :

يستنتج من هذه الدراسة أن فيتامين C كان فعالاً في علاج حصيات الفوسفات الثلاثية وذلك من خلال التأثير على pH البول وجعلها تميل إلى الحامضية مما ساهم في تحلل الحصيات.

6. التوصيات Recommendations:

- دراسة تأثير علاقة عوامل خطورة مثل التغذية والفصل على الحصيات أثناء معالجتها.
- دراسة تأثير فيتامين C على أنواع أخرى من الحصيات ولدى حيوانات أخرى كالكلاب.

7. المراجع References:

1. Bindhu, B., Swetha, A. S., & Veluraja, K. (2015). Studies on the effect of phyllanthus emblica extract on the growth of urinary type struvite crystals invitro. Clinical Phytoscience, 1, 1–7.
2. Cannon, A. B., Westropp, J. L., Ruby, A. L., & Kass, P. H. (2007). Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985–2004). Journal of the American Veterinary Medical Association, 231(4), 570–576.

3. Chauhan, C. K., & Joshi, M. J. (2008). Growth inhibition of Struvite crystals in the presence of juice of Citrus medica Linn. Urological Research, 36, 265–273.
4. Chauhan, C. K., Joseph, K. C., Parekh, B. B., & Joshi, M. J. (2008). Growth and characterization of struvite crystals.
5. Dorsch, R., Remer, C., Sauter–Louis, C., & Hartmann, K. (2014). Feline Lower Urinary Tract Disease In A German Cat Population. Tieraerztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere, 42(04), 231–239.
6. Egenvall A., Nodtvedt A., Haggstrom J., et al., (2009). Mortality of life–insured Swedish cats during 1999–2006: age, breed, sex, and diagnosis. J Vet Intern Med.;23(6):1175–1183.
7. Gunn–Moore D.A., (2003). Feline Lower Urinary Tract Disease. Proceedings of the ESFM Feline Congress. J Feline Med Surg.; 5:133–138.
8. Hemilä, H. (2017). Vitamin C and infections. Nutrients, 9(4), 339.
9. Malmasi, A., Nazar, T., Mojtahedzadeh, M., Bokaei, S., Mokhtari, R., Babazadeh, S., & Tavallaie, S. (2019). Therapeutic Effects of Parenteral Vitamin C (Ascorbic Acid) on Struvite Crystalluria in Domestic Male Cats. Iranian Journal of Veterinary Medicine, 13(3).
10. Manzoor, M. A., Duwal, S. R., Mujeeburahiman, M., & Rekha, P. D. (2018). Vitamin C inhibits crystallization of struvite from artificial urine in the presence of Pseudomonas aeruginosa. International braz j urol, 44, 1234–1242.
11. Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2019). Small animal internal medicine–E–book. Elsevier Health Sciences.
12. Osborne, C., & Fletcher, T. (1995). Applied Anatomy Of The Urinary System With Clinicopathologic Correlation. Canine And Feline Nephrology And Urology, 3–28.
13. Palma, D., Langston, C., Gisselman, K., & Mccue, J. (2013). Canine Struvite Urolithiasis. Compend Contin Educ Vet, 35(8), E1.
14. Saevik B.K., Trangerud C., Ottesen N., et al, (2011). Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. J Feline Med Surg.; 13:410–417.
15. Taneja, N., Dhingra, S., Mittal, A., Naresh, M., & Tyagi, J. (2010). Mycobacterium Tuberculosis Transcriptional Adaptation. Growth Arrest And Dormancy.
16. Traxer, O., Huet, B., Poindexter, J., Pak, C. Y., & Pearle, M. S. (2003). Effect Of Ascorbic Acid Consumption On Urinary Stone Risk Factors. The Journal Of Urology, 170(2), 397–401.