

## Clinical evaluation of the effectiveness of dental fillings in dogs

U. Voloboieva✉ | D. Bilyi

### Article info

Correspondence Author  
U. Voloboieva  
E-mail:  
[voloboieva19@ukr.net](mailto:voloboieva19@ukr.net)

Dnipro State Agrarian and  
Economic University,  
Serhii Efremov Str., 25,  
Dnipro, 49600, Ukraine

**Citation:** Voloboieva, U., & Bilyi, D. (2025). Clinical evaluation of the effectiveness of dental fillings in dogs. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (2), 224–230. doi: 10.31210/spi2025.28.02.35

The high incidence of dental disease in dogs and the lack of consistently positive outcomes in the treatment of teeth with pulp inflammation justify the need for the development and clinical implementation of modern techniques aimed at tooth preservation. The aim of this study was to investigate the prevalence of dental diseases accompanied by pulpitis and the effectiveness of treatment in such patients. Modern endodontic treatment techniques were applied using various filling materials. A thorough dental examination of 42 dogs was carried out using all the necessary modern diagnostic methods. After treatment, pain response was monitored using the Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS), which showed that in 4.76 % of cases, additional analgesia was required following treatment of traumatic dental lesions. Additionally, animals with pronounced pain responses received anti-inflammatory and antimicrobial therapy to prevent complications. Based on statistical analysis, dental diseases were more common in small-breed dogs aged 6 to 10 years. The main indications for root canal filling were traumatic crown damage (40.48 %), periapical infection (26.19 %), and dental caries (19.05 %). Dental diseases accompanied by pulpitis were most frequently diagnosed in male Yorkshire Terriers (26.19 %) and mixed-breed dogs weighing up to 6 kg (21.43 %), with a peak incidence between 6 and 10 years of age. A comparative analysis of filling materials was conducted based on the following parameters: quality, cost, ease of use, and general characteristics. Composite material demonstrated the best stability and durability and can be used as a permanent filling under conditions of moderate load on the tooth. Budget cements showed a tendency toward mechanical damage, unaesthetic appearance, and the presence of harmful impurities. The research results confirm the importance of a comprehensive approach, the use of only high-quality and safe medicinal products, and communication with pet owners as integral components of successful endodontic treatment.

**Keywords:** dogs, dental pathology, pulp diseases, tooth filling, root canal therapy.

## Клінічна оцінка ефективності пломбування зубів у собак

У. І. Волобоєва | Д. Д. Білий

Дніпровський державний  
аграрно-економічний  
університет,  
м. Дніпро, Україна

Високий рівень захворюваності собак та відсутність стабільних позитивних результатів лікування зубів із запаленням пульпи обґрунтовують необхідність розробки і клінічного впровадження сучасних технік, направлених на збереження зубів. Метою даної роботи було дослідження поширеності хвороб зубів, які супроводжуються пульпітом, та ефективності лікування таких пацієнтів. Було застосовано сучасні техніки ендодонтичного лікування з використанням різних пломбувальних матеріалів. Було проведено ретельний стоматологічний огляд 42 собак з використанням всіх необхідних методів сучасної діагностики. Після лікування контроль больової реакції проводили за допомогою шкали Глазго (CMPS), яка продемонструвала, що у 4,76 % випадків було необхідне додаткове знеболення після лікування травматичних уражень зубів. А також тваринам з вираженою больовою реакцією застосовувалась протизапальна та антимікробна терапія задля профілактики ускладнень. Виходячи з даних статистичного аналізу, стоматологічні хвороби більш поширені у тварин дрібних порід, віком від 6 до 10 років. Основним показанням до пломбування каналів виступають травматичне ураження коронки зуба (40,48 %), періапикальна інфекція (26,19 %) та карієс зубів (19,05 %). Захворювання зубів, які супроводжуються пульпітом найчастіше діагностують у самців йоркширських тер'єрів (26,19 %) та метисів масою тіла до 6 кг (21,43 %) на тлі піку захворюваності у віці від 6 до 10 років. Було проведено порівняльний аналіз пломбувальних матеріалів за такими показниками: якість, вартість, використання та загальна характеристика. Композитний матеріал має найкращу стабільність і довговічність, може використовуватись в якості постійної пломби за умови помірного навантаження на зуб. Бюджетні цементи продемонстрували схильність до механічного пошкодження, неестетичного вигляду та вмісту шкідливих домішок. Результати досліджень доводять важливість комплексного підходу, застосування тільки якісних та безпечних лікарських засобів та спілкування з власниками тварин є невід'ємною частиною успішного ендодонтичного лікування.

**Ключові слова:** собаки, стоматологічна патологія, хвороби пульпи, пломбування зубів, лікування кореневих каналів.

**Бібліографічний опис для цитування:** Волобоєва У. І., Білий Д. Д. Клінічна оцінка ефективності пломбування зубів у собак. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (2). С. 224–230.

## Вступ

У сучасному світі ветеринарна стоматологія є невід'ємною частиною ветеринарної медицини, яка забезпечує підвищення рівня загального здоров'я тварин. Проте через недостатню обізнаність власників тварин, економічну ситуацію та недостатній рівень досвіду ветеринарних фахівців ретельна діагностика та якісне лікування зубів собак стає викликом.

За останні роки для збереження стратегічно важливих зубів з захворюваннями пульпи, були розроблені загальні процедури, які адаптовані з гуманної у ветеринарну медицину з використанням методології, адаптованої до особливостей анатомії зубів дрібних тварин. Одним з таких методів є лікування кореневих каналів, який являє собою процедуру, ефективність якої в значному ступені залежить від техніки виконання, знань та досвіду фахівця [1].

Контамінація кореневого каналу патогенними мікроорганізмами є причиною виникнення запальної реакції зуба, яка характеризується прогресуванням некрозу тканин у напрямку до апікальної ділянки зуба з поширенням запалення на періапікальну частину зуба. Лікування кореневого каналу (ЛКК) – це ендодонтична процедура, яка дозволяє зберегти та/або відновити здоров'я періапікальних тканин зуба для того щоб уникнути видалення, яка складається з декількох етапів: механічна обробка кореневих каналів, хімічна дезінфекція та заповнення каналу інертним матеріалом [2]. Лікування кореневих каналів зменшує рівень запалення та дозволяє уникнути резорбції зуба [3]. Насамперед, необхідність лікування кореневих каналів, виникає за несвоєчасної діагностики карієсу, дослідження ямок і фісур зубів загостреним зондом, рентгенографії зубів під час щорічного диспансерного стоматологічного обстеження тварини та інших подразнень тканин пульпи, зумовлених, зокрема травмами зубів (переломи, пошкодження, вивихи) [4, 5]. Перед проведенням ендодонтичного лікування обов'язковим діагностичним етапом є внутрішньоротова рентгенографія для визначення глибини уражень, наявності оголення пульпи та відстані від ураження до пульпи [6].

Важливим аспектом є оцінка ротової порожнини на наявність зубного нальоту/каменю, гінгівіту, втрачених чи травмованих зубів, молочних зубів, поверхневого карієсу без анестезії, але безпека тварини та результат буде недостатньо деталізований. Щодо визначення оклюзії зубів, симетрії голови та положення зубів зазвичай анестезія не застосовується [7]. Оцінка здоров'я пародонту проводиться задля визначення об'єму нальоту, наявності та ступені тяжкості гінгівіту або пародонтиту. Для вибору правильної тактики лікування дослідження глибини пародонтальної кишені та рентгенологічне підтвердження проводиться виключно з застосуванням загальної анестезії [8].

Необхідно враховувати, що для успішного хірургічного та консервативного ендодонтичного лікування важливим є знання морфології кореневих

каналів та їх особливості у різних порід тварин. Важлива складова недопущення ятрогенних помилок – точне знання анатомічних взаємозв'язків у системі кореневих каналів і раннє розпізнавання можливих відхилень [9]. Ендодонтичну хірургію у собак можна застосовувати лише до дистального та мезіобуккального коренів четвертого премолара верхньої щелепи. За представлених наразі технік її проведення існує ризик пошкодження підочноямкової судинно-нервової ніжки, оскільки анатомічною особливістю є розташування апікального мезіобуккального кореня уздовж щічного аспекту підочноямкового каналу, а також нервово-судинних структур нижньої щелепи, розташованих близько до першого моляра [10]. Дані особливості виражені у собак дрібних порід та у тварин з брахіоцефалічною та мезатицефалічною формою черепа, що необхідно враховувати за їх лікування [11].

Таким чином, актуальність удосконалення методів лікування стоматологічної патології у собак наразі набуває особливого значення.

## Мета дослідження

Метою дослідження було визначення показань до пломбування зубів (з урахуванням породних і вікових особливостей) та клінічна оцінка ефективності його проведення у собак.

## Матеріали і методи

У дослідженні приймали участь собаки віком від 2 до 5 років, різної статі, ваги, віку та породи. Дослідження проводилося на базі приватної ветеринарної клініки «Персей» (м. Кропивницький) та кафедри ветеринарної хірургії і репродуктології Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Всі тварини належали власникам та були на домашньому утриманні, годівля здійснювалась комерційним сухим кормом різних торгових марок

*Моніторинг* – проводили ретроспективний аналіз історій хвороб собак, яким надавалась стоматологічна допомога. При цьому оцінювали ефективність лікувальних заходів у коротко- та довгостроковий період.

*Діагностика.* Після збору детального анамнезу, діагностика захворювань пульпи проводилась комплексно із застосуванням повного стоматологічного огляду, який включав в себе огляд ротової порожнини на наявність патологій. Огляд розпочинали з оцінки симетрії голови, прикусу на правильність співвідношення зубного ряду нижньої та верхньої щелепи, оклюзії та патологічних явищ. Наступним етапом був аналіз форми зубів, наявності зубного каменю, карієсу, новоутворень, наявності зубів та їх кількість. Особливу увагу приділяли кольору зубів та стану ясен. Запалення ясен оцінювали за системою гінгівального індексу (GI) за шкалою від G0 до G4, що дозволяло об'єктивно визначити тяжкість ураження.

Для більш детального та безболісного обстеження застосовували загальну анестезію. Використовуючи стоматологічний зонд оцінювали ознаки руйнування

емалі, стан фісур, каріозних уражень та наявність розм'якшення дентину. У випадках з пацієнтами зі зкупченістю зубів задля ретельної діагностики та з метою визначення особливостей патологічного каналу застосовували спеціальний зонд Наберса. Після чого зуби, які викликали занепокоєння обов'язково підлягали рентгенографії за допомогою прицільного знімку на портативному рентген-апараті (Woodpecker Mini Ray, Китай). Рентгенографія забезпечує деталізоване зображення внутрішньої будови зуба, дозволяючи точно визначити ступінь ураження. За необхідності проводили перкусію зубів та пальпацію ясен з метою виявлення болісності, що може бути ознакою пульпіту або періапикальних змін, а також використання інтраоральної камери задля виявлення мікротріщин емалі та вторинного карієсу.

Всі дані стоматологічних пацієнтів а саме: результати оглядів, стан ротової порожнини, стан кожного зуба та проведені маніпуляції записувались у спеціальну карту стоматологічного пацієнта. Завдяки комплексному підходу до діагностики захворювань зубів, ми отримуємо всю необхідну інформацію та підбираємо оптимальну тактику лікування.

**Лікування.** Перед проведенням лікування проводили ультразвукове дослідження серця, а також визначення гематологічних і біохімічних показників крові.

Враховуючи болісність за проведення маніпуляцій на зубах, використовували седацію ксилазина гідрохлоридом (внутрішньом'язово у дозі 0,1 мл/кг), індукцію загального знеболювання пропофолом (внутрішньовенно у дозі 0,5–1 мг/кг/хв.) із додатковим посиленням анальгезії мелоксикамом (підшкірно у дозі 0,2 мг/кг).

Видалення зубного нальоту та каменю здійснювалося за допомогою стоматологічного скалеру (Woodpecker UDS L, Китай). Для забезпечення асептики та захисту зуба від інфікування встановлення кофердаму для ізоляції робочого поля.

Доступ до кореневих каналів був сформований за допомогою ендодонтичного бора, після чого проходження та інструментальна обробка каналів здійснювалась із використанням «H-Files MANI» та «K-Files MANI» - спеціальних ендодонтичних ручних інструментів довжиною 60–120 мм, які призначені для формування, зондування та очищення каналів.

## Таблиця 1

Статева, породна та вікова структура патології, яка супроводжувалась пульпітом

| Загальна кількість собак | Стать | n  | %     | Порода                     | n  | %     | Вік, років | n  | %     |
|--------------------------|-------|----|-------|----------------------------|----|-------|------------|----|-------|
| 42                       | самці | 24 | 57,14 | йоркширський тер'єр        | 11 | 26,19 | <1         | 2  | 4,76  |
|                          |       |    |       | метиси                     | 9  | 21,43 | 1–3        | 9  | 21,43 |
|                          |       |    |       | англійський кокер-спаніель | 7  | 16,67 | 3–6        | 11 | 26,19 |
|                          | самки | 18 | 42,86 | джек-рассел тер'єр         | 6  | 14,29 | 6–10       | 12 | 28,58 |
|                          |       |    |       | померанський шпіц          | 5  | 11,90 | 10–15      | 5  | 11,90 |
|                          |       |    |       | лабрадор                   | 4  | 9,52  | >15        | 3  | 7,14  |

У дослідженні найпоширенішою породою з захворюванням пульпи є йоркширський тер'єр – 11 (26,19 %) та метиси – 9 (21,43 %), а також англійський кокер-спаніель – 7 (16,67 %), джек-рассел тер'єр – 6 (14,29 %), померанський шпіц – 5 (11,90 %)

Визначення довжини каналів здійснювали в деяких випадках за допомогою апекслокатора та контрольної рентгенографії.

Іригація каналів для дезінфекції проводилась за допомогою 2 % розчину гіпохлориту натрію (NaOCl). Задля пом'якшення тканин та полегшення дренажу кореневого каналу застосовується іригація за допомогою 17 % EDTA Endo-Solution. Фінальна іригація проводилась з використанням дистильованої води, у деяких випадках з використанням хлоргексидину. Також може бути використана активна іригація з використанням ультразвукової техніки очищення кореневих каналів. Після іригації проводили просушування каналу за допомогою стерильних паперових штифтів.

Обтурація кореневих каналів здійснювалась з використанням термопластичних матеріалів (гутаперча з силером) методом латеральної конденсації. Після чого обов'язково проводилась повторна рентгенографія.

Відновлення коронкової частини зуба здійснювали за допомогою встановлення композитного матеріалу. Фіксується композитний матеріал за допомогою ультрафіолетової лампи після чого шліфується за допомогою абразивних дисків та борів.

Після стоматологічних маніпуляцій може бути рекомендована комерційна м'яка дієта у вигляді консерви (Hills, Royal Canin) впродовж 1–3 днів.

Повторний огляд проводився через місяць та включав в себе огляд ротової порожнини, зуба до якого було застосовано лікування каналів та контрольну рентгенографію. Всім власникам тварин було рекомендовано домашній догляд у вигляді чистки зубів з використанням спеціальних зубних паст (Virbac Enzymatic, Dentisept, Eucuphar Orozyme) задля покращення гігієни ротової порожнини їх улюбленців.

Для оцінки ступеня запалення ясен застосовували загальноприйнятну систему гінгівального індексу (GI), основу якого складає шкала від нуля до трьох [12].

## Результати та їх обговорення

У **таблиці 1** представлено дані пацієнтів, їх стать, породу та вік у кількісному та відсотковому значенні. Було досліджено 42 тварини, серед яких більшість самців – 42 (57,14 %) ніж самок – 18 (42,86 %).

та найменша кількість тварин породи лабрадор – 4 (9,52 %). Діапазон віку тварин у дослідженні варіювався від <1 року до 15 років, тому всіх тварин у дослідженні було поділено на 6 вікових груп. Вікова група від 6 до 12 років нараховувала найбільшу

кількість тварин з хворобами пульпи, а саме – 12 (28,58 %), група від 3 до 6 років нараховувала 11 тварин (26,19 %), від 1 до 3 років – 9 (21,43 %), від 10 до 15 років – 5 (11,90 %), тварини понад 15 років – 3 (7,14 %) та тварини до 1 року – 2 (4,76 %). Аналіз результатів, представлених у таблиці засвідчив кореляцію захворювань пульпи з віком та породою.

У **таблиці 2** продемонстровано кількісне та відсоткове значення випадків стоматологічних патологій за яких проводилося лікування кореневих каналів зубів у собак. Найбільша кількість випадків була зареєстрована у тварин з травматичним ураженням зубів – 17 (40,48 %), також великий відсоток зареєстрований у тварин з періапикальною інфекцією – 11 (26,19 %), тварин хворих на карієс зубів було 8 (19,05 %) та тварин хворих на резорбцію коренів зуба – 6 (14,29 %). Спираючись на дані з

таблиці 2, ми можемо зробити висновок, що найпоширенішою патологією зубів за якою проводилось лікування кореневих каналів було травматичне ураження зубів.

## Таблиця 2

Показання до лікування кореневих каналів зубів у собак (n=42)

| Захворювання зубів                | Кількість випадків |       |
|-----------------------------------|--------------------|-------|
|                                   | n                  | %     |
| Карієс                            | 8                  | 19,05 |
| Травматичне ураження коронки зуба | 17                 | 40,48 |
| Періапикальна інфекція            | 11                 | 26,19 |
| Резорбція кореня зуба             | 6                  | 14,29 |

Методика проведення пломбування представлена на **рисунках 1–6**.



**Рис. 1.** Зовнішній вигляд різця до початку лікування



**Рис. 2.** Видалення каріозних тканин до твердих, здорових країв дентину



**Рис. 3.** Обтурація кореневого каналу термопластичним матеріалом (гуттаперча з силером)



**Рис. 4.** Механічна обробка каналів з використанням «H-Files MANI»



**Рис. 5.** Механічна обробка каналів з використанням «H-Files MANI»



**Рис. 6.** Контрольна рентгенографія після заповнення кореневих каналів та встановлення постійної пломби за допомогою композитного матеріалу

Післяопераційну оцінку больової реакції у тварин проводили з використанням шкали оцінки болю Глазго (CMPS). Дана шкала являє собою суму балів, де максимальний бал – 24, додаткове знеболення рекомендується при результаті 6/24 балів. Оцінку больової реакції після процедури проводили через 3 години після повного виходу тварини з загальної

анестезії в умовах стаціонарного лікування задля більш об'єктивного результату. У дослідній групі тварин було зафіксовано 2 випадки (4,76 % від загальної кількості тварин) в яких потрібно було додаткове знеболення після процедури. У двох випадках больова реакція після процедури була відмічена після проведення лікування травматичного ураження коронки зуба – 17,26 % (всього тварин з даною патологією 17 (40,48 %) від загальної кількості тварин з стоматологічною патологією. Собакам з вираженою больовою реакцією проводилась протизапальна терапія із застосуванням нестероїдних протизапальних засобів (мелоксикам у дозі 0,2 мг/кг) протягом 3–7 днів з подальшим виконанням контрольної рентгенографії. З метою профілактики вторинної інфекції використовували антибактеріальні засоби (енроксил 5 % підшкірно у дозі 2,5 мг енрофлоксацину на 1 кг маси тіла).

**Пломбувальний матеріал.** Повторний огляд стоматологічних пацієнтів здійснювався через місяць після проведення лікування а також через півроку. Особливу увагу звертали на наявність запалення ясен ротової порожнини застосовуючи систему гінгивального індексу (GI), основу якого складає шкала від нуля до трьох по ступеню запалення. Також оцінювали больову реакцію та результати рентгенографії.

У 39 тварин яким було застосовано ендодонтичне лікування з реконструкцією коронкової частини зуба із застосуванням композитних фотополімерних матеріалів (Filtek (3M), Tetric EvoCeram, Charisma) ускладнень та втрати матеріалу не було виявлено. У 3 тварин, яким використовували інші, більш бюджетні матеріали по бажанню власників, а саме склоіономерні цементи (Fuji IX, Ketac Molar ) не протримались більше 6 місяців за рахунок збільшення навантаження на зуб та стирання/розтріскування матеріалу.

Практичне використання для пломбування різних матеріалів дозволила встановити певні закономірності (*табл. 3*).

Висока якість матеріалу корелювала значною варіативністю, але дозволяла використовувати його для формування постійних пломб та прогнозувати тривалий період захисту зуба. Оптимальним матеріалом для пломбування зубів у собак є композит. На нашу думку вирішальним фактором для вибору матеріалу є період, впродовж якого він буде зберігати свої властивості. Це пов'язано із необхідністю використання загального знеболювання за кожної маніпуляції, що збільшує ризики побічних ефектів системних релаксантів та анестетиків.

### Таблиця 3

Клінічні характеристики пломбувальних матеріалів

| Матеріал                      | Якість  | Вартість | Використання                                      | Основні характеристики                                   |
|-------------------------------|---------|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Композит                      | висока  | висока   | в якості постійної пломби                         | потребує ізоляції при накладанні                         |
| Склоіомери                    | середня | середня  | за помірного навантаження на зуб                  | середня міцність                                         |
| Цинк-оксид-евгенольний цемент | низька  | низька   | тільки як тимчасова пломба                        | крихкий, відносно швидко розчиняється                    |
| Амальгама                     | низька  | низька   | як постійна пломба, але майже не використовується | містить ртуть, має неестетичний вигляд, застарілий метод |

Ветеринарна ендодонтія стрімко розвивається за рахунок зростання кількості домашніх тварин та бажання власників забезпечити їм добробут. З'являється все більше методик лікування та нові засоби. Однак вибір методики лікування потребує індивідуального підходу, з урахуванням етіології ураження, загального стану тварини та доступних матеріалів [13]. Деякі автори зазначають ефективність використання біокерамічних матеріалів (діоксид цирконію та гідроксиапатит) при виконанні інтенційної реплантації (IP) при котрій спочатку видаляють та контролюють інфіковані тканини, потім герметизують кореневу поверхню та повертають зуб у альвеолу з метою збереження ураженого зуба [14, 15]. Але ми не використовували даний матеріал у нашому дослідженні по причинах надвисокої вартості та обмеженими дослідженнями використання біокераміки у ветеринарії.

Також важливим етапом у відновленні функції зуба та подальшої профілактики захворювань ротової порожнини після проведення лікування є регулярний домашній догляд та ретельне пояснення правил власникам тварин [16, 17].

Як зазначено у дослідженнях Enlund et al. (2020) найкращим методом задля профілактики хвороб зубів є регулярне чищення зубів тварин, не менше 3 разів на тиждень в домашніх умовах та раз на 6 місяців в умовах ветеринарної клініки [18].

На ринку представлено велике різноманіття засобів для догляду за зубами, які не потребують безпосереднього чищення якщо є проблема взаємодії між власником та твариною, наприклад стоматологічні корми та жувальні пасти, які механічно видаляють зубний наліт, а також засоби з хімічними компонентами, які усувають зубний наліт (ласощі, гелі, спреї) [19].

Таким чином ми погоджуємося з дослідженнями інших науковців, щодо того, що завдяки використанню комплексного діагностичного підходу зокрема рентгенографії та новітніх протоколів ендодонтичного лікування, особливо в умовах зростаючої поширеності стоматологічної патології ми маємо можливість підвищити ефективність лікування та знизити ризики ускладнень до мінімуму [20–22].

## Висновки

Встановлено, що стоматологічні хвороби більш поширені у собак дрібних порід віком від 6 до 10 років. Основним показанням до пломбування каналів виступають травматичне ураження коронки зуба (40,48 %), періапикальна інфекція (26,19 %) та карієс зубів (19,05 %). Захворювання зубів, які супроводжуються пульпітом найчастіше діагностують у самців йоркширських тер'єрів (26,19 %) та метисів масою тіла до 6 кг (21,43 %) на тлі піку захворюваності у віці від 6 до 10 років. Порівняння практичного застосування пломбувальних матеріалів засвідчило, що саме композитні матеріали забезпечують найкращий захист зуба, зручність у використанні та довготривале зберігання механічної цілісності. Насамперед при виборі матеріалу потрібно враховувати всі властивості задля уникнення

розвитку ускладнень. Успішне ендодонтичне лікування у ветеринарній медицині включає в себе поєднання сучасних методик, компетенцію спеціалістів та обізнаність власників тварин тому неодмінно потребує подальших досліджень.

## Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

## References

1. Girard, N., Southerden, P., & Hennet, P. (2006). Root canal treatment in dogs and cats. *Journal of Veterinary Dentistry*, 23 (3), 148–160. <https://doi.org/10.1177/089875640602300304>
2. Lee, D. B., Arzi, B., Kass, P. H., & Verstraete, F. J. M. (2022). Radiographic outcome of root canal treatment in dogs: 281 teeth in 204 dogs (2001–2018). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260 (5), 535–542. <https://doi.org/10.2460/javma.21.03.0127>
3. Paula-Silva, F. W. G., Arnez, M. F. M., de Campos Chaves Lamarque, G., Petille, R., Ribeiro-Santos, F. R., de Sena, M. F., Nelson-Filho, P., & da Silva, L. A. B. (2021). Osteoclast formation, inflammation, and matrix metalloproteinase-9 are downregulated in bone repair following root canal treatment in dogs teeth. *Clinical Oral Investigations*, 25 (7), 4699–4707. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03784-0>
4. Kolsuz, M. E., Ekim, O., Irmak, Ö., Evli, C., Bakici, C., & Demirel, G. (2024). Near-infrared light transillumination for occlusal caries detection in dog teeth: A comparative study. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 71 (1), 27–30. <https://doi.org/10.33988/auvfd.1149921>
5. Menzies, R. A., Reiter, A. M., & Lewis, J. R. (2014). Assessment of apical periodontitis in dogs and humans: A review. *Journal of Veterinary Dentistry*, 31 (1), 8–21. <https://doi.org/10.1177/089875641403100101>
6. Hale F. A. (2009). Dental caries in the dog. *The Canadian Veterinary Journal*, 50 (12), 1301–1304.
7. Gorrel, C. (2013). *Veterinary Dentistry for the General Practitioner*, (72–88). Elsevier
8. Baird, M., Woon Ang, P., Clark, I., Bishop, D., Oshima, M., Cook, M. C., Hemmings, C., Takeishi, S., Worthley, D., Boussiotas, A., Wang, T. C., & Taupin, D. (2013). The unfolded protein response is activated in Helicobacter-induced gastric carcinogenesis in a non-cell autonomous manner. *Laboratory Investigation*, 93 (1), 112–122. <https://doi.org/10.1038/labinvest.2012.131>
9. Wolf, T. G., Anderegg, A. L., Yilmaz, B., & Campus, G. (2021). Root Canal morphology and configuration of the mandibular canine: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (19), 10197. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910197>
10. Hennet, P., & Girard, N. (2005). Surgical endodontics in dogs: a review. *Journal of Veterinary Dentistry*, 22 (3), 148.
11. Greene, E., Rendahl, A., & Goldschmidt, S. (2022). The anatomical relationship between the mandibular first molar roots and the mandibular canal based on breed size and skull type. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.956976>
12. Bloor, C. (2017). Dentistry treatments for gingivitis and periodontal disease. *The Veterinary Nurse*, 8 (10), 542–546. <https://doi.org/10.12968/vetn.2017.8.10.542>
13. Zacher, A., & Marretta, S. M. (2022). Diagnosis and management of furcation lesions in dogs – a review. *Journal of Veterinary Dentistry*, 39 (2), 151–172. <https://doi.org/10.1177/08987564221076908>
14. Yin, L., Yan, G., Cao, Y., & Liu, C. (2023). Bioceramics-based intentional replantation for root canal therapy in beagle dogs. *The Pakistan Veterinary Journal*, 43 (3). <https://doi.org/10.29261/pakvetj/2023.084>
15. Park, S., Paek, S.-H., Kim, B., & Lee, J.-T. (2022). Assessment of bone height changes based on the cone-beam computed tomography following intentional replantation for periodontally compromised teeth. *Medicina*, 59(1), 40. <https://doi.org/10.3390/medicina59010040>

16. Harvey, C., Serfilippi, L., & Barnvos, D. (2015). Effect of frequency of brushing teeth on plaque and calculus accumulation, and gingivitis in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 32 (1), 16–21. <https://doi.org/10.1177/089875641503200102>
17. Abood, S. K. (2007). Increasing adherence in practice: Making your clients partners in care. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37 (1), 151–164. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.09.011>
18. Enlund, K. B., Brunius, C., Hanson, J., Hagman, R., Höglund, O. V., Gustås, P., & Pettersson, A. (2020). Dental home care in dogs - a questionnaire study among Swedish dog owners, veterinarians and veterinary nurses. *BMC Veterinary Research*, 16 (1). <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02281-y>
19. Gawor, J., Jank, M., Harvey, C. E., & Nicolas, C. S. (2024). Effectiveness of dental homecare protocols in unscaled dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 42 (3), 176–181. <https://doi.org/10.1177/08987564241292769>
20. Thatcher, G. (2020). Performing dental procedures in dogs and cats without dental radiographs: Malpractice?. *The Canadian Veterinary Journal*, 61 (2), 197–200.
21. Whyte, A., Whyte, J., Monteagudo, L. V., García-Barrios, A., & Tejedor, M. T. (2021). Periodontal and dental status in packs of spanish dogs. *Animals*, 11 (4), 1082. <https://doi.org/10.3390/ani11041082>
22. Sauer, L., Gualberto Oliveira, N. G. S., Andrade, L. P. O., Da Silva, E. B., De Lavor, M. S. L., Wenceslau, A. A., & Alberto Carlos, R. S. (2018). Occurrence of dental disorders in dogs. *Acta Scientiae Veterinariae*, 46 (1), 6. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.88162>

#### ORCID

U. Voloboieva 

<https://orcid.org/0009-0002-1882-7535>

D. Bilyi 

<https://orcid.org/0000-0003-3896-0384>



2025 Voloboieva U. and Bilyi D. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.