



CHARACTERISTICS OF OSTEOMYELITIS OF THE JAWS IN CATTLE

K.A. Syniahovska, D.V. Sarbash, D.V. Sliusarenko,

O.O. Tsymerman, A.S. Kochevenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

E-mail: max_milos@ukr.net

Annotation. The article presents the results of a comprehensive study of jaw osteomyelitis in cattle, conducted from 2014 to 2024, based on the examination of 1,447 slaughtered cows aged 2 to 14 years and 586 dairy cattle aged 2 to 4 years. Jaw osteomyelitis was diagnosed in 12 animals (0,6 %): in 3 cows (25 %), the lesions were localized in the upper jaw, and in 9 (75 %), in the lower jaw. Among the affected animals 7 (58,3 %) were diagnosed with bacterial odontogenic osteomyelitis 4 (33,3 %) with actinomycotic osteomyelitis, and one case (8,4 %) was associated with a traumatic fracture. All cases were recorded in the 3–4-year age group. The study of etiological factors identified the primary microorganisms causing bacterial osteomyelitis: *Ps. aeruginosa*, *Strep. pyogenes*, *Corynebacterium*, *Staph. aureus*, *Bacteroides*, *Bac. subtilis*, *Bac. cereus*, *E. coli*, *Pr. vulgaris*. Histological analysis revealed characteristic changes: diffuse phlegmonous inflammation, purulent exudate, necrosis, osteolysis, and deformation of bone tissue. The actinomycotic type was characterized by granuloma formation, jaw bone necrosis, purulent exudate with fungal drusen, periodontal involvement, and tooth loss. Traumatic osteomyelitis associated with a jaw fracture was accompanied by diffuse purulent processes, lymphadenitis, and systemic intoxication. Clinically, jaw osteomyelitis manifested as painful palpation, bone deformation, salivation, and a putrid odor from the oral cavity. Affected teeth were mobile with defects, and the gums were hyperemic and ulcerated. Radiologically, areas of sequestration, osteolysis, necrosis, and disruption of alveolar structure integrity were observed. In addition to these local consequences, systemic effects were noted, including reduced appetite, loss of chewing function, ruminal dystonia and atony, weight loss, general exhaustion, systemic intoxication, and, consequently, the need for forced slaughter of affected animals.

Key words: *cattle, jaw osteomyelitis, actinomycosis, bacteriological studies, radiological studies, periodontium, periodontal ligament, alveolus.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТЕОМІЄЛІТУ ЩЕЛЕП У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**К.А. Синяговська, Д.В. Сарбаш, Д.В. Слюсаренко,****О.О. Цимерман, А.С. Кочевенко***Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**E-mail: max_milos@ukr.net*

Анотація. Представлено результати комплексного дослідження випадків остеомієліту щелеп великої рогатої худоби, проведеного впродовж 2014–2024 рр. на підставі клінічного огляду 1447 забійних корів віком від 2 до 14 рр. і 586 гол. великої рогатої худоби молочних комплексів віком від 2 до 4 рр. Остеомієліт щелеп було виявлено у 12 тварин (0,6 %): у 3 корів (25 %) ураження локалізувалося на верхній щелепі, у 9 (75 %) – на нижній. Серед уражених тварин у 7 (58,3 %) було діагностовано бактеріальний одонтогенний остеомієліт, у 4 (33,3 %) – актиномікозний, і в одному випадку (8,4 %) – після травматичного перелому кістки нижньої щелепи. Усі випадки зареєстровані у віковій групі 3–4 роки. Дослідження етіологічних чинників виявили основні мікроорганізми, що спричиняли бактеріальний остеомієліт: *Ps. aeruginosa*, *Strep. pyogenes*, *Corynebacterium*, *Staph. aureus*, *Bacteroides*, *Bac. subtilis*, *Bac. cereus*, *E. coli*, *Pr. vulgaris*. Гістологічно виявлено дифузне запалення за типом флегмони, гнійний ексудат, некроз, остеолізис, а також порушення структур кісткової тканини. Актиномікозний тип остеомієліту характеризувався формуванням гранульом, некрозом кісток щелепи та утворенням гнійного ексудату з друзами грибів, ураженням пародонту та втратою зубів. Травматичний остеомієліт у поєднанні з переломом щелепи супроводжувався дифузним гнійним процесом, лімфаденітом і загальною інтоксикацією. Клінічно остеомієліт щелеп проявлялися болісністю при пальпації, деформацією кісток, слинотечею, гнильним запахом з ротової порожнини. Уражені зуби були рухливі, з дефектами, ясна – гіперемійовані та з виразками. Рентгенологічно виявлено ділянки секвестрації, остеолізису, некрозу, порушення цілісності альвеолярних структур. Крім ознак місцевої патології остеомієліту спостерігали загальні зміни організму – зниження апетиту, втрата жувальної функції, дистонія та атонія передшлунку, зменшення продуктивності та загальне виснаження тварин, системна інтоксикація, і як наслідок, потреба у вимушеному забої хворих тварин.

Ключові слова: велика рогата худоба, остеомієліт щелепи, актиномікоз, бактеріологічні і рентгенологічні дослідження, пародонт, періодонтальна зв'язка, альвеола.

Вступ: *Актуальність теми.* Втілення у тваринництво сучасних методів збільшення молочної продуктивності корів змінило технології їх утримання, годівлі, привело до скорочування віку їх експлуатації та технології ветеринарного обслуговування. У фахівців ветеринарної медицини обмежився контроль щоденного клінічного дослідження і, відповідно, виявлення хворих тварин на ранньому етапі захворювань. Все це призвело до виникнення різних хвороб у тому числі зубощелепового апарату серед яких є і остеомієліт щелеп. Це захворювання характеризується тяжким гнійно-некротичним запаленням щелеп негативно впливає на продуктивність корів і стає причиною дострокового вибракування хворих тварин.

Особливо актуальним є вивчення остеомієліту щелеп у корів, що утримуються в умовах молочних комплексів, а також тих, що потрапляють на м'ясокомбінати, оскільки саме в цих категоріях тварин захворювання може залишатися нерозпізнаним на ранніх

стадіях. Недостатнє вивчення поширеності, клінічного перебігу, патоморфологічних змін та етіологія виникнення остеомієліту щелеп у великої рогатої худоби обмежує можливості ефективної профілактики та ранньої діагностики. Тому проведення комплексного дослідження корів з цією хворобою є необхідним для профілактики, покращення ветеринарного обслуговування запобігання збитків у тваринництві. Отже, глибоке вивчення етіології, клінічних проявів та патолого-морфологічних змін є важливим для підвищення ефективності діагностики, лікування і профілактики цього захворювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В джерелах літератури свідчення, що характеризують остеомієліти щелеп у корів дуже обмежені та суперечливі. Маються обривкові та короткі посилання, що деякі гнійно-некротичні ураження зубів та тканини пародонту можуть ускладнитися остеомієлітом (Gaetti-Jardim et al., 2010; Hajishengallis et al., 2015; Borsanelli et al., 2021; Grzeczka et al., 2023). Більшість літературних джерел зосереджена на описі саме травматичних пошкоджень щелеп у великої рогатої худоби, основною причиною яких є випадкові травматичні пошкодження, що за даними (Reif et al., 2000; Zimmermann et al., 2022) становить 48,1 % від усіх випадків, тоді як супутні захворювання виявляються у 69 % тварин з переломами. Є окремі вкрай обмежені відомості щодо розвитку остеомієліту під'язикових кісток у телят. Зазвичай такі патології супроводжуються значним погіршенням загального стану тварин і часто завершуються передчасним забоєм (Nuss et al., 2015).

Бактеріальна мікрофлора ротової порожнини відіграє ключову роль у патогенезі запальних захворювань зубів та кісткових структур щелеп, сприяючи виникненню таких захворювань, як періодонтит, пародонтит та остеомієліт (Sela 2001; Borsanelli et al., 2015; Borsanelli et al., 2017). Щодо поширеності захворювань щелеп інфекційної етіології серед великої рогатої худоби, згідно з даними окремих авторів, актиномікоз діагностується від 5,12 до 15,83 %, що свідчить про варіативність поширення хвороби залежно від регіону, умов утримання та діагностичних підходів (Borsanelli et al., 2018; Tedla & Gebreselassie 2018a; Tedla et al., 2018b). У той же час, Kohei et al. (2015), González-Martín et al. (2022) вказують, що *Staphylococcus aureus* досі вважається основним етіологічним агентом остеомієліту, а сучасні молекулярно-діагностичні методи вимагають переоцінки поширеності цього збудника. Вивчення складу бактерій у пробах на здорових і уражених ділянках ясен і зубів дозволяє краще зрозуміти, патогенез гнійно-запальних процесів у великої рогатої худоби та відкриває нові можливості для досліджень цієї хвороби. Тож, існує потреба у проведенні якісних, комплексних досліджень та у розробці методики діагностики остеомієліту у великої рогатої худоби, що в подальшому впливатиме на формування терапевтичної тактики у тварин (Jaramillo et al., 2005; Hajishengallis, 2015; Kennedy et al., 2016; Borsanelli et al., 2021; Borsanelli et al., 2022; Borsanelli et al., 2023).

Метою роботи було: встановити поширеність, клінічні та патолого-морфологічні особливості перебігу, а також етіологічні чинники остеомієліту щелеп у великої рогатої худоби різного віку в умовах молочних комплексів і м'ясокомбінатів з метою удосконалення діагностики та профілактики цього захворювання.

Завданнями дослідження було:

1. Визначити частоту ураження щелеп остомієлітом у корів в молочних комплексах та тих, що потрапили для забою на м'ясокомбінати, з урахуванням віку тварин.
2. Дослідити основні клінічні та патолого-морфологічні зміни при ураженні щелеп у корів остеомієлітом.
3. Визначити можливі етіологічні фактори у виникненні та розвитку остеомієліту щелеп корів.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводилися протягом 2014-2024 рр. З цією метою було досліджено 1447 корів віком від 2 до 14 років, що потрапили до забою на

Харківський м'ясокомбінат. І 586 корів в молочних комплексах (спецхоз по виробництву молока «Україна» Олександрівського району, Донецької області) віком від двох до чотирьох років та НПЦ ДБТУ (раніше – ХДЗВА).

Дослідження корів в молочному комплексі проводили згідно методики розробленої на кафедрі хірургії імені професора І.О. Калашника ДБТУ (2014 р.). Рентгенографію здійснювали апаратом *Simens-S* за експозиції 15-25 МА/сек на відстані 15-20 см.

Клінічне дослідження проводили поетапно починаючи зі збору анамнестичних даних з урахуванням показників інтенсивності прийому корму хворими коровами по відношенню до здорових тварин, активності жуйки, яку визначали шляхом підрахунку кількості жувальних рухів за 5 хв., через 30-40 хв. після прийому корму та проводили вимірювання температури, пульсу та дихання. Шляхом огляду та методом глибокої пальпації, досліджували жувальну групу м'язів з метою виявлення в них запальних процесів, наявності болю, визначення конфігурації щелеп. Після чого приступали до другого дослідження, яке проводили за допомогою інструментів: різних зевників, носових щипців, налобних освітлювачів та зондів. Для забезпечення безпеки та доступу до уражених ділянок щелеп тваринам внутрішньо м'язово вводили 2% розчин рометару в дозі 0,5 мл на 100 кг маси тіла.

Для морфологічних досліджень від вимушено забитих тварин було відібрано фрагменти щелеп, що містили уражені фрагменти кісток, альвеоли, зуби та оточуючі тканини. Відбір фрагментів здійснювали шляхом випилювання окремих ділянок щелеп. Макроскопічне дослідження кісткової структури уражених щелеп проводили візуально після термічної обробки (відварювання). Після відділення м'яких тканин від здорових та уражених щелеп, вивчали стан альвеолярних лунок, зубів, конфігурацію щелеп, наявність в них відкладень або порізність, колір та щільність.

Гістологічні препарати з відібраних фрагментів щелепи готували за загальноприйнятою методикою після тотальної декальцинації у 5–10% розчині трихлороцтової кислоти з подальшим фарбуванням гематоксилін-еозином та пікрофуксином за методом Ван-Гізона в умовах кафедри патологічної анатомії та розтину тварин ХДЗВА (2014-2018 рр.).

Бактеріологічні дослідження проводили на кафедрі мікробіології, вірусології та імунології ХДЗВА (2014-2018 рр.) після відбору матеріалу через зубо-ясеневі нориці або після екстракції уражених зубів з подальшим його посівом на живильні середовища МПА і МПБ. Мазки-відбитки із уражених ділянок фарбували за Грамом та Гімза-Романовським. Ідентифікацію всіх видів культур проводили за морфологічними, тинкторіальними, культуральними, біохімічними та патогенними властивостями.

Результати досліджень та їх обговорення. Із досліджуваних тварин у 12 (0,6 %) корів виявили ураження щелеп остеомієлітом. Аналіз локалізації патологічного процесу засвідчив переважне ураження нижньої щелепи. Зокрема, у 75 % (9 голів) досліджених випадків остеомієліт був локалізований саме в нижній щелепі, тоді як ураження верхньої щелепи спостерігалось лише у 25 % тварин (3 гол.). Таким чином, ураження нижньої щелепи діагностували втричі частіше порівняно з верхньою щелепою, що може бути зумовлено механічним навантаженням під час жування, що узгоджується з даними Reif et al. (2000), Gaetti-Jardim et al. (2010), Zimmermann et al. (2022). У молочних комплексах виявлено 4 випадки, а в умовах м'ясокомбінату – 8, що відповідно становило 33,3 і 66,7 % від всіх уражених корів з остеомієлітом щелеп. З уражених остеомієлітом тварин у 7 гол. (58,3 %) було діагностовано бактеріальний одонтогенний остеомієліт, у чотирьох (33,3 %) актиномікозний і у 1 (8,4 %) – після перелому кістки нижньої щелепи. Зазначені форми остеомієліту згадуються у роботах Reif et al. (2000), Borsanelli et al. (2018), Zimmermann et al. (2022), що свідчить про їх поширеність серед іншої ветеринарної патології. Усі виявлені

випадки остеомієліту були зареєстровані у великої рогатої худоби віком від трьох до п'яти років, у той час, як захворювання дистрофічного характеру більш притаманне тваринам старше 7,5 р., про що вказують Borsanelli et al. (2021). Дана тенденція може свідчити про схильність великої рогатої худоби саме до запальних процесів у період активного росту та зміни зубів.

Етіологія. Бактеріальний одонтогенний остеомієліт щелепи у корів проявився на тлі порушення процесів зміни молочних зубів на постійні, ураження зубів гнійним пульпітом, та ураження тканин пародонту гнійним періодонтитом і пародонтитом (рис. 1). Згідно даним Gaetti-Jardim et al. (2010), Borsanelli et al. (2022), Grzeczka et al. (2023), пародонтит розглядається як один із ключових факторів, що сприяє розвитку остеомієліту щелеп через порушення бар'єрної функції пародонту та поширення інфекційного процесу на кісткові структури.

На початку розвитку одонтогенного остеомієліту було виявлено такі асоціації мікроорганізмів: *Ps. aeruginosa* (++) ; *Strep. pyogenes* (++) ; *Corynebacterium* (++) ; *Staph. aureus* (+) ; *Bacteroides* (+) ; *Bac. subtilis* (±) ; *Bac. cereus* (±) ; *E. coli* (±) – у двох випадках; *Pr. vulgaris* (±) – один випадок. Де «++» – значна кількість; «+» – помірна кількість; «±» – не значна кількість.



Рисунок 1. Розпил зуба великої рогатої худоби. Бактеріальний остеомієліт і пародонтит. Накопичення гнійного ексудату під коренем зуба у товщі кістки. Макропрепарат з бойнського матеріалу.

Отриманні результати знаходять підтвердження в дослідженнях Gaetti-Jardim et al. (2010), Borsanelli et al. (2015), Hajishengallis (2015), Kohei et al. (2015), González-Martín et al. (2022) щодо розвитку процесів запалення тканин пародонту, зокрема остеомієліту за впливу мікробних факторів.

За нашими даними, травматичний остеомієліт кісток черепа великої рогатої худоби виникав на після механічного впливу, що порушував структуру щелеп з наступним нашаруванням і ускладненням процесу патогенною мікрофлорою. Актиномікозний остеомієліт розвивався внаслідок потрапляння збудника актиномікозу через каріозні зуби або інші дефекти у пародонті, нориці, зубо-ясневі кишені або жувальну групу м'язів.

Патогенез і патолого-морфологічні зміни. За результатами гістологічних досліджень при мікробному одонтогенному остеомієліті виявили гіперемію та запальний набряк кістково-мозкового простору щелепи, лізис та некроз кісткової тканини з утворенням секвестрів навколо уражених зубів. Запальні процеси мали дифузний характер і перебігали за типом флегмони. Уражені щелепи внаслідок остеодистрофічних процесів та процесів, що супроводжувались новоутвореною кістковою тканиною, деформувались, їх поверхня

ставала шорсткою (рис. 2, 3). Речовина кістки набувала сотоподібного губчатого вигляду, просочувалась гноєм і продуктами розпаду кісткової тканини. Серед клітин у полі зору мікроскопу переважали остеокласти, у тканинах щелеп домінували явища цитолізису та остеолізису.



Рисунок 2, 3. Деформація щелеп великої рогатої худоби в ділянці 2 премоляру – 1 моляру. Лізис альвеол нижньощелепової кістки. Макропрепарат.

За актиномікозного остеомієліту в тканинах щелеп виявляли щільні проліферати – гранульоми (рис. 4), які утворювались через проліферацію сполучної тканини навколо колоній грибів.



Рисунок 4. Гранульоми із залученням м'язів та кістки нижньої щелепи корови, ураженої актиномікозом.

Останні виявляли в пародонті і періодонтальній зв'язці. На фоні дистрофії уражених тканин щелепи в інфільтраті виявляли вогнища некрозу з незначною кількістю гною, який містив друзи. Внаслідок порушення структури тканин пародонту і самої кістки щелепи, зуби випадали.

Клінічні ознаки. За ураження щелеп одонтогенним остеомієлітом було виражене пригнічення тварин, які більший час лежали. Показники температури, пульсу і дихання знаходилися вище норми. Процес прийому корму був ускладнений, здійснювався дрібними порціями і в невеликій кількості, з частими, тривалими і раптовими зупинками. Часто спостерігали викидання корму із ротової порожнини. Кількість жувальних рухів за 5 хв. вимірювання була на 170-200 меншою за норму. Корови втрачали вгодованість, у них були виражені явища дистонії та атонії камер передшлунку.

Після пальпації уражених щелеп, крім виявлення екзостозних та гіперостозних явищ, було встановлено порушення їх конфігурації; щелепи, особливо нижня, були викривлені. У хворих тварин виявлено виражену болючість щелеп, слинотечу, зловонний запах із ротової

порожнини, відсутність деяких зубів. Зуби, що залишилися в аркадах, були зрушені відносно один одного, вкриті смердючим нальотом чорного кольору та рухливими. Їх коронка була шорсткою, часто з дефектами у вигляді відламів. Шийка і частково корінь зубів були оголеними (рис. 5, 6). Вільний край ясен був лізований, міжзубні сосочки – не виражені. За ходом зубних аркад виявляли нориці глибиною до 2-2,5 см. Ясна були гіперміювані, набряклі, місцями містили виразки (рис. 7).

За актиномікозного остеомієліту клінічні ознаки розвивалися більш повільно. Якщо збудник актиномікозу проникав через дефекти в зубах і пародонт, зміни спочатку виявляли у самій кістці щелепи, яка поступово деформувалась. Надалі, у місці ураження, найбільш часто в ділянці корінних зубів (молярів), утворювалася зубо-ясна нориця або кишень, з якої виділявся скудний гнійний ексудат. В ураженій ділянці зуби гинули і випадали.

За результатами спостереження виявлено, що крім кісткової і сполучної тканин, у патологічний процес залучалася і м'язова тканина жувальної мускулатури. Рухливість нижньої щелепи при цьому була обмеженою.

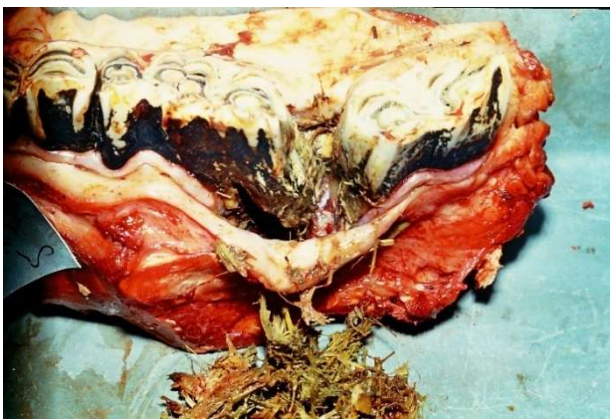


Рисунок 5. Остеомієліт в ділянці молярів верхньої щелепи великої рогатої худоби. Накопичення кормових мас в зубо-ясневих кишнях. Макропрепарат.

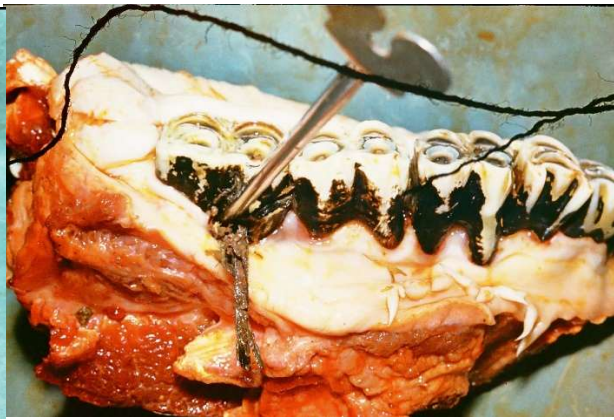


Рисунок 6. Остеомієліт в ділянці молярів верхньої щелепи великої рогатої худоби. Утворення нориці, оголення коренів зубів. Макропрепарат.

Захворювання при цьому перебігало за гіпоергічним типом, ознаки больової реакції уражених щелеп актиномікозом проявлялися, коли до патологічного процесу долучалися здорові зуби та тканини пародонту. Процес прийому корму був порушений. Жуйка була в'яла, коротка і здійснювалась в основному здоровою аркадою щелеп. Жива маса тіла у хворих корів була меншою.

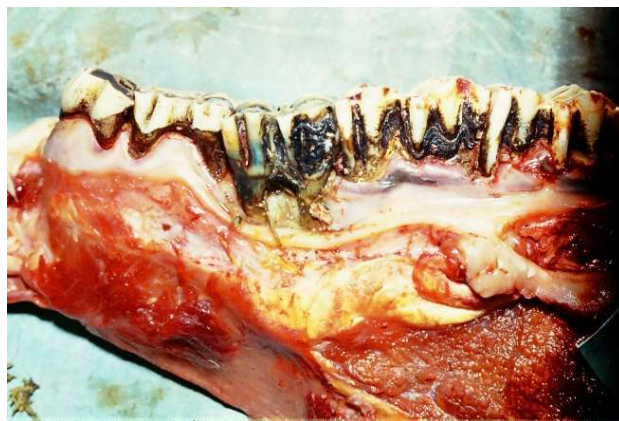


Рисунок 7. Остеомієліт щелепи великої рогатої худоби. Лізис кісткових альвеол у ділянці 3-4 премолярів. Макропрепарат.

Виявлений випадок травматичного остеомієліту в корови НПЦ ДБТУ проявився на фоні перелому правої і лівої гілок кістки нижньої щелепи на рівні 2-3 премоларів. На день дослідження (третя доба після травми) виявили наступні клінічні ознаки: ротова порожнина дещо відкрита, з неї виступає кінчик язика, з ротової порожнини тече слина з домішками крові. Показники температури, пульсу, дихання знаходилися у верхніх межах фізіологічної норми ($T=39,4^{\circ}\text{C}$; $P=84$ уд./хв; $D=36$ дих. рух/хв). Загальний стан тварин був пригнічений, процес прийому корму був відсутній. Шляхом пальпації кістки щелепи виявлений сильний біль, її неприродна рухливість; за місцем локалізації перелому встановлено крепітацію та ущільнення тканин. За результатами огляду органів ротової порожнини після застосування 2% розчину рометару встановлено, що її слизова оболонка гіпермієнована, місцями з синюшним відтінком і вкрита жовто-геморагічним нальотом неприємного гнильного запаху. Зуби за місцем локалізації перелому зрушені, рухливі і легко екстрагуються. При цьому із альвеол відбувалась незначна кровотеча, а надалі – виділення гнійно-геморагічного зловонного ексудату, що свідчило про формування гнійного ранового субстрату. Власне запальний процес мав дифузний характер, його клінічні ознаки добре були виражені, а підщелепові лімфатичні вузли були збільшені. Корова на п'ятий день після травми була здана на м'ясокомбінат (примусовий забій) з явищами загального інтоксикації.

Під час дослідження рентгенограм щелеп з остеомієлітом за ступенем прояву темних та сірих тіней в кістковій тканині щелеп, альвеол, а також у періодонті було виявлено ділянки секвестрації і вогнищ розрідження (рис. 8).

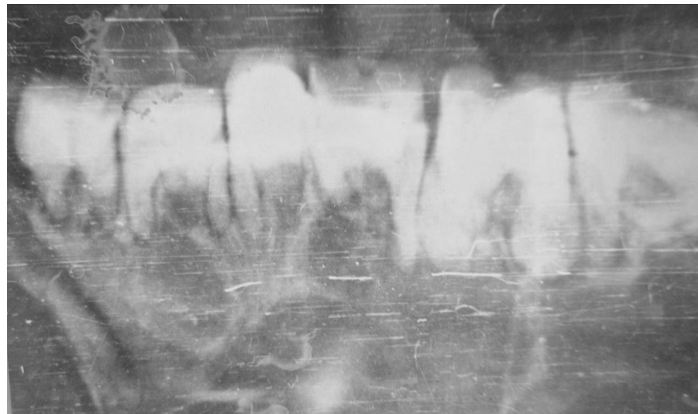


Рисунок 8. Фрагмент нижньої щелепи великої рогатої худоби, враженої одонтогенним остеомієлітом. Рентгенограма.

Міжзубні і кореневі перетинки були некротизовані, корені зубів в альвеолах часто зрушені, усічені, з нашаруваннями. Секвестри добре проявлялися у вигляді світлих тіней різних форм на тлі вогнищ некрозу і розрідження кісткової тканини.

Висновки.

1. Остеомієліт щелеп виявлено у 12 з 2033 голів великої рогатої худоби (0,6 %). З цього поголів'я кількість тварин молочних комплексів становила 33,3 %, примусово забитих – 66,7 %. Ураження були виявлені виключно у тварин вікової групи 3-5 років. Нижнещелепові ураження становили 75 % випадків, верхнещелепові – 25 %.

2. У великої рогатої худоби, залежно від етіології, було діагностовано три види остеомієліту: бактеріальний (58,3 %), актиномікозний (33,3 %) і травматичний (8,4 %). Бактеріальний одонтогенний остеомієліт був викликаний такими збудниками, як: *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*. Актиномікозний остеомієліт був викликаний потраплянням актиноміцетів через уражені

зуби або пародонтальні порожнини. Травматичний остеомієліт щелеп розвивався на фоні переломів кісток щелеп.

3. Остомієліт щелеп у великої рогатої худоби, незалежно від походження, клінічно проявлявся пригніченням, вираженою слинотечею, погіршенням апетиту та жуйки, ускладненням прийому корму, втратою маси тіла, гіперемією ясен, утворенням виразок, рухливістю та втратою зубів, деформацією щелеп, біллю та зловонним запахом з ротової порожнини.

4. Серед специфічних патоморфологічних змін за бактеріального одонтогенного остеомієліту було виявлено остеолізис, секвестрацію, некроз, гнійний екссудат. Для актиномікозного остеомієліту були характерні утворення гранульом, наявність друзів грибів, випадіння зубів; за травматичного остеомієліту – гнійне запалення, лімфаденіт, загальна інтоксикація. Рентгенологічно, за будь якої форми остеомієліту, визначали зони секвестрації, остеолізісу, порушення цілісності альвеол.

5. Діагностика остеомієліту щелеп потребує глибокого та комплексного дослідження з урахуванням умов утримання, клініко-рентгенологічних, морфологічних і мікробіологічних досліджень.

References

1. Borsanelli, A.C., Gaetti-Jardim, Jr.E., Schweitzer, C.M., Viora, L., Busin, V., Riggio, M.P., & Dutra, I.S. (2015). Presence of *Porphyromonas* and *Prevotella* species in the oral microflora of cattle with periodontitis. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 35(10), 829–834. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015001000002>
2. Borsanelli, A.C., Gaetti-Jardim, Jr. E., Schweitzer, C.M., Viora, L., Busin, V., Riggio, M.P., & Dutra, I.S. (2017). Black-pigmented anaerobic bacteria associated with ovine periodontitis. *Veterinary Microbiology*, 203, 271–274. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.03.032>
3. Borsanelli, A.C., Athayde, F.R.F., Saraiva, J.R., Riggio, M.P., & Dutra, I.S. (2023). Dysbiosis and predicted functions of the dental biofilm of dairy goats with periodontitis. *Host Microbe Interactions*, 86, 687–698. <https://doi.org/10.1007/s00248-022-02062-0>
4. Borsanelli, A.C., Athayde, F.R.F., Riggio, M.P., Brandt, B.W., Rocha, F.I., Jesus, E.C., Gaetti-Jardim, E.Jr., Schweitzer, C.M., & Dutra, I.S. (2022). Dysbiosis and predicted function of dental and ruminal microbiome associated with bovine periodontitis. *Original research*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.936021>
5. Borsanelli, A.C., Lappin, D.F., Viora, L., Bennett, D., Dutra, I.S., Brandt, B.W., & Riggio, M.P. (2018). Microbiomes associated with bovine periodontitis and oral health. *Veterinary Microbiology*, 218. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.03.016>
6. Borsanelli, A.C., Viora, L., Parkin, T., Lappin, D.F., Bennett, D., King, G., Dutra, I.S., & Riggio, M.P. (2021). Risk factors for bovine periodontal disease – a preliminary study. *Animal*, 15(2). <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100121>
7. Gaetti-Jardim, Jr. E., Fardin, A.C., Gaetti-Jardim, E.C., de Castro, A. L., Schweitzer, C.M., & Avila-Campos, M.J. (2010). Microbiota associated with chronic osteomyelitis of the jaws. *Brazilian Journal of Microbiology*, 41, 1056–1064. <https://doi.org/10.1590/s1517-838220100004000025>
8. Grzeczka, A., Lech, M., Wozniak, G., Graczyk, S., Kordowitzki, P., Olejnik, M., Gehrke, M., & Jaśkowski, J.M. (2023). Periodontitis disease in farmed ruminants-current state of research. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(11), 9763. <https://doi.org/10.3390/ijms24119763>
9. Hajishengallis, G. (2015). Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nature Reviews Immunology*, 15, 30–44. <https://doi.org/10.1038/nri3785>
10. Hajishengallis, G., Lamont, R.J., & Graves, D.T. (2015). The enduring importance of animals models in understanding periodontal disease. *Virulence*, 6(3), 229–235. <https://doi.org/10.4161/21505594.2014.990806>
11. Jaramillo, A., Arce, R.M., Herrera, D., Betancourth, M., Botero, E.J., & Contreras, A. (2005). Clinical and microbiological characterization of periodontal abscesses. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 1213–1218. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.2005.00839.x>

12. Kohei, N., Beck, C.A., Rosenberg, A.F., Kates, S.L., Schwarz, E.M., & Daiss, J.L. (2015). A diagnostic serum antibody test for patients with *Staphylococcus aureus* osteomyelitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 473(9), 2735-2749. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4354-2>
13. González-Martín, M. Silva, V., Poeta, P., Corbera, J.A., & Tejedor-Junco, M.T. (2022). Microbiological aspects of osteomyelitis in veterinary medicine: drawing parallels to the infection in human medicine. *Veterinary quarterly*, 42(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.2022244>
14. Nuss, K. Malbon, A. J., Braun, U., Ringer, S., Muggli, E., Kircher, P., & Willmitzer, F. (2015). Osteomyelitis of the hyoid bones in two calves. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57(52). <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0147-6>
15. Kennedy, R., Lappin, D.F., Dixon, P.M., Buijs, M.J., Zaura, E., Crielaard, W., O'Donnell, L., Bennett, D., Brandt, B.W., & Riggio, M.P. (2016). The microbiome associated with equine periodontitis and oral health. *Veterinary Research*, 47(49). <https://doi.org/10.1186/s13567-016-0333-1>
16. Reif, U., Lischer, C. J., Steiner, A., Flückiger, M.A., & Auer, J.A. (2000). Long-term results of bovine mandibular fractures involving the molar teeth. *Affiliations Expand*, 29(4), 335-40. <https://doi.org/10.1053/jvet.2000.5603>
17. Sela, M.N. (2001). Role of *Treponema denticola* in periodontal diseases. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 12(5), 399-413. <https://doi.org/10.1177/10454411010120050301>
18. Tedla, M., Mehari, F., & Kebede, H. (2018). A cross-sectional survey and follow up study on major dairy health problems in large and small scale urban farms in Mekelle, Tigray, Ethiopia. *BMC Research Notes*, 11, 236. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3347-0>
19. Tedla, M., & Gebreselassie, M. (2018). Estimating the proportion of clinically diagnosed infectious and non-infectious animal diseases in Ganta Afeshum woreda, Eastern Tigray zone, Ethiopia. *BMC Research Notes*, 11, 29. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3158-3>
20. Zimmermann, I., Hässig, M., & Nuss, K. (2022). Mandibular fractures in cattle – a review of 108 cases. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 164(9), 609-622. <https://doi.org/10.17236/sat00364>