

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

ВЕТЕРИНАРНІ ХІРУРГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**Навчальний посібник
для студентів факультету ветеринарної медицини
(спеціальність 211 – Ветеринарна медицина)**



Полтава – 2016

УДК 619:617–089.5

Автор:

Киричко Борис Павлович – професор, завідувач кафедри хірургії та акушерства

Рецензенти:

Бердник В.П. – професор, завідувач кафедри анатомії та фізіології тварин

Скрипка М.В. – професор, завідувач кафедри патологічної анатомії та інфекційної патології

Киричко Б.П. Ветеринарні хірургічні технології: навчальний посібник / Б.П. Киричко. – Полтава: «Астра», 2016. – 59 с.

У навчальному посібнику наведено сукупність методів, процесів, матеріалів і приладів, які використовуються у ветеринарній хірургії для здійснення хірургічних маніпуляцій, діагностики й лікування хірургічних хвороб тварин.

Курс лекцій призначений для студентів магістратури факультету ветеринарної медицини (спеціальність 211 – Ветеринарна медицина).

Схвалено й рекомендовано до друку вченою радою факультету ветеринарної медицини (протокол № 6 від 16 грудня 2015 року).

© Киричко Б.П., 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

ВЕТЕРИНАРНІ ХІРУРГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**Навчальний посібник
для студентів факультету ветеринарної медицини
(спеціальність 211 – Ветеринарна медицина)**

Полтава – 2016

ЗМІСТ

Тема 1. Вступ. Сучасні технології роз'єднання і з'єднання біологічних тканин.....	5
Тема 2. Застосування сучасних технологій у діагностиці хірургічної патології тварин.....	9
Тема 3. Малоінвазивні й органозберігаючі технології у ветеринарній хірургії.....	13
Тема 4. Кріохірургія.....	18
Тема 5. Сучасні технології у ветеринарній стоматології, офтальмології, онкології, ортопедії.....	23
Підтема 1. Сучасні технології у ветеринарній стоматології.....	23
Підтема 2. Сучасні технології у ветеринарній офтальмології.....	30
Підтема 3. Сучасні технології у ветеринарній онкології.....	36
Підтема 4. Сучасні технології у ветеринарній ортопедії.....	39
Тема 6. Застосування нанотехнологій при лікуванні хірургічних хвороб тварин.....	44
Тема 7. Використання лазерних технологій у лікуванні хірургічної патології тварин.....	48
Тема 8. Застосування магнітотерапії в лікуванні хірургічної патології тварин.....	52
Тема 9. Озонотерапія хірургічних хвороб тварин.....	56

ТЕМА 1

Вступ. Сучасні технології роз'єднання і з'єднання біологічних тканин

1. Поняття про ветеринарні хірургічні технології.
2. Сучасні технології роз'єднання біологічних тканин.
3. Сучасні технології з'єднання (зварювання) біологічних тканин.

1. Поняття про ветеринарні хірургічні технології. Технологія (від грецьк. «техно» – майстерність, уміння; «логос» – думка, причина, методика, спосіб виробництва) – у широкому розумінні – це сукупність методів, процесів і матеріалів, що використовується у будь-якій галузі діяльності; у вузькому – комплекс організаційних заходів, операцій і прийомів, направлених на виготовлення, обслуговування чи експлуатацію виробу (продукту) з номінальною якістю і оптимальними витратами, й обумовлених сучасним рівнем розвитку науки, техніки й суспільства в цілому.

Ветеринарні хірургічні технології – це навчальна дисципліна (для студентів магістратури), що вивчає сукупність методів, процесів, матеріалів і приладів, які використовуються у ветеринарній хірургії для здійснення хірургічних маніпуляцій, діагностики й лікування хірургічних хвороб тварин.

2. Сучасні технології роз'єднання біологічних тканин. У процесі оперативних втручань, пов'язаних із розрізом біологічних тканин, першочергове значення має ретельний гемостаз. Існують механічні, фізичні, хімічні і біологічні методи гемостазу.

Електрокоагуляція в хірургії. Електрокоагуляція була запропонована у 1909 році Доуен і стала широко використовуватися у 20-х роках минулого століття. У даний час у ветеринарній хірургії найбільшого поширення отримали електрохірургічні високочастотні апарати (ЕХВЧА). В основі електрохірургічного розтину тканин лежить механічне різання. Під впливом електроножа відмічається інтенсивне пароутворення тканинної рідини, при якому відбуваються плавлення і зварювання кровоносних судин із забезпеченням гемостатичного ефекту. До переваг електрохірургічних апаратів відносяться зменшення крововтрати і всмоктуючої здатності ранової поверхні, абластичність (попередження поширення ураження клітин у здорових тканинах), можливість оперування в інфікованих тканинах. Завдяки простоті у використанні високочастотна електрохірургічна апаратура отримала значне поширення у лапароскопічній хірургії.

Електрокоагулятори в даний час використовуються в двох режимах: моно- і біполярному. Найчастіше в традиційній і ендоскопічній хірургії застосовується монополярна коагуляція. До негативних аспектів використання даної апаратури в абдомінальній хірургії відноситься утворення досить великої зони ушкодження тканин. При застосуванні електрокоагуляції в ранах відмічаються інтенсивне запалення і некроз. Ці зміни, за деякими даними, зберігаються і на четверту добу після операції. Навіть найсучасніші апарати зі зворотнім

зв'язком не можуть виключити аномальних шляхів руху електричного струму, оскільки тканини тваринного організму неоднорідні за структурою і мають велику варіабельність фізичних параметрів. Слід зазначити, що при використанні електроножа відбуваються прилипання й обрив тканин, а коагуляція захоплює у 2-3 рази більший об'єм тканин, призводячи у подальшому до затримки процесів регенерації.

Не зважаючи на існуючі недоліки, електрохірургічні методики продовжують широко застосовуватися у хірургії, а сучасна апаратура дозволяє зменшити побічні ефекти застосування електрохірургічних технологій.

Лазерні скальпелі в хірургії. Перше повідомлення про застосування лазерів у хірургії органів черевної стінки в експерименті зроблено L. Goldman (1964). Важливу роль у розвитку лазерної хірургії відіграло відкриття О.К. Скобелкіним і Є.І. Бреховим (1979) феномена «лазерного зварювання» усіх шарів стінок органів шлунково-кишкового тракту.

Існують п'ять основних типів лазерного випромінювання на біологічні тканини:

- фотохімічна – активація фізико-хімічних процесів у біологічних тканинах;
- фотокоагуляція білків при підвищенні температури тканин вище 60 °С;
- фотовипаровування при підвищенні температури до 300 °С;
- фотоабляція – вибухове видалення тканин із-за швидкого поглинання енергії в тонкому шарі;
- ударне руйнування, яке відбувається у результаті оптичного пробою в прозорій біотканині.

Механізм дії лазерів полягає у нагріванні біологічних тканин при поглинанні випромінювання. Розріз відбувається за рахунок пошарового випаровування тканин. По лінії лазерного розрізу немає мікроорганізмів, блокуються кровоносні і лімфатичні судини. Характерною особливістю ран, нанесених лазерним скальпелем, є відсутність чи слаба вираженість у їх краях лейкоцитарної реакції. В основі гемостатичного ефекту лежить коагуляція стінок судин і формених елементів крові з утворенням тромбу.

Плазменні потоки в хірургії. Перші повідомлення про застосування плазменного скальпеля в експериментальних дослідженнях були зроблені W. Link і співавт. (1973), M. Hendekson і співавт. (1974), I.B. Ступіним і співавт. (1982). Вони дозволили розробити основні вимоги, що висовуються до плазматронів при їх застосуванні в хірургії. Вони повинні забезпечувати стійке продукування плазми при невеликому об'ємі використовуваного газу, оскільки існує небезпека газової емболії. Вплив плазми на біологічні тканини приводить до виникнення зони термічного ушкодження, що складається із трьох шарів.

Перший – карбонізований, представлений обугленими тканинами. Другий є зоною губчастого некрозу. В третьому є компактний некроз і частково пошкоджені клітини. Ці зміни обумовлені високою температурою плазми. Вплив плазменним потоком аргону на ранову поверхню печінки і селезінки сприяє швидкому утворенню міцної коагуляційної плівки з мінімальною травматизацією органа.

Таким чином, плазменні потоки є ефективним інструментом для роз'єднання тканин з одночасним забезпеченням гемостазу. Застосування плазменного скальпеля в хірургії паренхіматозних органів показує його перевагу перед іншими методиками.

Застосування ультразвуку для роз'єднання тканин і гемостазу. Ультразвуковий скальпель вперше застосували в експериментальних дослідженнях у 1972 році. Ультразвукова кавітація використовується для санації ран і порожнин. В основі механічної дії ультразвуку – перемінний тиск, що створює кавітацію, в основі хімічного – утворення при кавітації реакційноздатних речовин і наступна їх взаємодія з речовинами клітини. Механізм різання ґрунтується на власному рухові леза. При цьому відбувається підвищення температури в результаті тертя і поглинання акустичних коливань. Теплове пошкодження тканин незначне. Крім того, ультразвуковий скальпель не передбачає проходження електричного струму через тіло тварини. Ультразвукове препарування м'яких тканин не ускладнює процесів регенерації і загоювання ран відбувається за первинним натягом. В цілому, ультразвукові технології знайшли своє, хоча й незначне місце, у сучасній хірургії.

Насамкінець слід зауважити, що сучасні фізичні методи гемостазу мають як переваги, так і недоліки. При виконанні оперативних втручань продовжує широко застосовуватися електрохірургічна апаратура, використання якої в електрохірургії є методом вибору. Лазерні технології знаходять застосування в абдомінальній хірургії. Їх використання дозволяє об'єднати етап розрізу тканин із забезпеченням гемостазу. Плазменні потоки є високоефективним інструментом для розрізу тканин з одночасним забезпеченням гемостазу. Ультразвукові технології у даний час використовуються в ендоскопічній хірургії.

3. Зварювання біологічних тканин (тканинозберігаюча високочастотна електрозварювальна хірургія). Технологія електрозварювання живих тканин винайдена в Україні у середині 90-х років з ініціативи академіка Б.Є. Патона.

В основу розробки обладнання для біологічного зварювання було поставлене завдання максимальної автоматизації роботи, оскільки формування зварного шва живих м'яких тканин повинно не відволікати хірурга на технічні аспекти та автоматично враховувати фізичні процеси в зварюваних тканинах.

Для управління використовується електричний імпеданс живих м'яких тканин, але не абсолютне його значення, а характер його зміни і відносне поточне значення. Такий алгоритм має властивість універсальності, що є відмінністю від розповсюджених раніше алгоритмів роботи апаратів для коагуляції. Програми, розроблені на цьому принципі, забезпечують щадний режим дії на живі тканини, тоді, як інші подібні системи мають надлишкові термічні вкладання в тканини.

На відміну від інших систем біполярної високочастотної електрокоагуляції, алгоритм системи управління зварювальним процесом передбачає миттєву зміну характеристик електричного струму в залежності від конкретних властивостей тканини безпосередньо в процесі роботи.

Алгоритм передбачає обробку інформації, що надається поточним значенням імпедансу зварювальної тканини під час проведення процесу електрозварювання. Адаптивна система управління реагує не на абсолютне значення імпедансу м'якої тканини, а визначає характер його зміни, що є часткою від ділення поточного значення імпедансу (величини, яка використовується для характеристики електропровідності тканин) на його мінімальне значення.

Системи, які працюють за даним алгоритмом, реагують на більшість змін, що виникають у процесі втручання, що допомагає хірургу не відволікатися від основних завдань.

Для високочастотного електрозварювання живу з'єднувану тканину потрібно стиснути, пропустити крізь неї електричний струм високої частоти та нагріти. Міжклітинна рідина має позитивний температурний коефіцієнт електропровідності; тому, із розігріванням, імпеданс тканини зменшується та досягає свого мінімального значення в момент часу. Потім починається коагуляція зварювальної тканини, що призводить до збільшення імпедансу. Завершує процес стадія стабілізації. При цьому, незалежно від товщини і фізичних властивостей зварювальної тканини, її температура збільшується. Коли міцність з'єднання стає достатньою, подача енергії припиняється.

Дана система виявилася дієвою як для високочастотного електрозварювання, так і для коагуляції з роз'єднанням (різанням) тканин.

Питання для самоконтролю:

1. Які високотехнологічні методи роз'єднання біологічних тканин вам відомі ?
2. Принцип дії електрохірургічних високочастотних апаратів ?
3. Механізм дії лазерного скальпеля ?
4. Плазменні потоки в хірургії ?
5. Механізм роз'єднання біологічних тканин з допомогою ультразвуку ?
6. В чому полягає електрозварювання біологічних тканин ?

ТЕМА 2

Застосування сучасних технологій у діагностиці хірургічної патології тварин

1. Лапароскопія.
2. Риноскопія.
3. Артроскопія.
4. Цифрова рентгенографія (цифрові технології у рентгенографії).
5. Ультразвукова діагностика.
6. Магніто-резонансна томографія (МРТ) і комп'ютерна томографія (КТ).

1. Лапароскопія (грецьк. lapara – живіт, черево + skopeo – дивлюся) – це малоінвазивне хірургічне втручання, що дозволяє проводити діагностику деяких захворювань органів черевної і тазової порожнин.

Перевага лапароскопії у малій травматичності, високій ефективності, короткому відновлювальному періоді й мінімальному відсотку ускладнень.

Лапароскопія поділяється на діагностичну й оперативну (лікувальну), причому ця класифікація є умовною. Діагностична лапароскопія – це візуальний огляд органів черевної порожнини з використанням додаткового маніпулятора. Однак, проводячи діагностичну лапароскопію, лікар може перейти до оперативних маніпуляцій.

Основний інструмент в лапароскопічній хірургії – лапароскоп – телескопічна трубка, що має систему лінз і, зазвичай, приєднана до відеокамери. Сучасні лапароскопи оснащені цифровими матрицями і забезпечують зображення високої чіткості. До трубки приєднаний оптичний кабель, обладнаний «холодним» джерелом світла (галогенова чи ксенонова лампа). Черевна порожнина, як правило, наповнюється вуглекислим газом (карбоперитонеум) для створення оперативного простору.

2. Риноскопія (грецьк. rhinos – ніс + skopeo – дивлюся, оглядаю) – це малоінвазивний метод дослідження носової порожнини тварин, що проводиться із застосуванням гнучких і жорстких ендоскопів.

Показаннями до проведення риноскопії для тварин є ускладнення дихання носом, часте чихання, односторонні чи двосторонні виділення із носових ходів різного характеру (слизові, гнійні, кров'янисті), а також підозра на наявність новоутворень у носовій порожнині. У ході риноскопії оцінюється стан і цілісність слизової оболонки, виявляється причина виділень із носової порожнини, а також проводиться біопсія пухлини чи патологічного вогнища, взяття матеріалу для бактеріальних посівів чи здійснюється видалення стороннього предмета із носової порожнини.

Риноскопія у дрібних тварин здійснюється під загальною анестезією двома способами:

1. Передня риноскопія. У даному випадку дослідження проводять з боку зовнішніх носових отворів. Для цього використовують жорсткий ендоскоп.

2. Задня риноскопія – спосіб, при якому дослідження проводять через хоани з використанням гнучкого ендоскопа.

3. Артроскопія (грецьк. arthron – суглоб + skopeo – дивлюся, оглядаю) – малоінвазивний метод візуального дослідження порожнини суглоба та виконання маніпуляцій з допомогою артроскопа.

Артроскопія – це невід’ємна частина сучасної системи діагностики і лікування усіх форм внутрішньосуглобової патології.

При виконанні артроскопії можна проводити лікувальні маніпуляції: видалення фрагментів хрящів і кісткової тканини, артрозних утворень тощо.

Техніка артроскопії найбільше відпрацьована у дрібних домашніх тварин. У собак найчастіше проводять артроскопію ліктявого, плечового й колінного суглобів.

Проведення артроскопії з *діагностичною* метою: діагностика патологій хряща, захворювання синовіальної оболонки, сухожилків і зв’язкового апарату, менісків (артрит, артроз, остеохондропатія), біопсія тканин. Артроскопія дозволяє визначити стадію і перспективи відновлювального процесу.

Проведення артроскопії з *лікувальною* метою: видалення вільних внутрішньосуглобових (хондромних) тіл, видалення менісків, абляція і дебримент асептичного запалення (сухожилкової, хрящової і кісткової тканин), ірригація порожнини суглоба, відновлення зав’язкового апарату, проведення закритої репозиції внутрішньосуглобових переломів тощо. Артроскопічна операція має велику перевагу в порівнянні з традиційною травматичною і відкритою операцією на суглобі, результатом якої є артроз. Переваги артроскопії:

- об’єктивність дослідження;
- мала травматичність;
- швидка реабілітація.

4. Цифрові технології у ветеринарній рентгенології. Рентгенографія у тварин – один із найпоширеніших методів, що застосовуються для дослідження органів і тканин в нормальному й патологічному станах.

Рентгенодіагностика у тварин ґрунтується на використанні властивостей рентгенівських променів проникати через тканини організму і переносити зображення на рентгенівську плівку чи переводити в цифровий вигляд.

Цифрові технології дозволяють відмовитися від проявки й фіксації знімків. Зображення у режимі реального часу виводиться на монітор комп’ютера, може копіюватися на електронні носії.

Перевагами цифрової рентгенографії є висока якість рентгенівського зображення й діагностичної інформації; мінімальні променеві навантаження на пацієнтів і власників тварин; можливість додаткової обробки отриманих зображень програмними засобами (вимірюванням, збільшенням тощо); зручне архівування й швидкий доступ до бази даних зі знімками пацієнтів.

5. Ультразвукова діагностика у ветеринарній хірургії. Ультразвукова діагностика (ехографія, сонографія, ультрасонографія) – це один із сучасних методів дослідження внутрішніх органів тварин.

Ультрасонографія вперше була застосована у ветеринарній практиці в 1980 році у Франції для діагностики жеребності кобил.

Ультрасонографія базується на властивостях ультразвуку розповсюджуватися в різних біологічних середовищах з різною, характерною тільки для нього, швидкістю, а також на властивості віддзеркалюватися від межі розподілу тканин і середовищ, що мають відповідну величину акустичного опору. Генератором ультразвукових хвиль є п'єзоелектричний датчик, який в УЗ-приладах одночасно відіграє роль приймача віддзеркалених сигналів. Ультразвуковий прилад фіксує відбиті сигнали, перетворює їх, реєструє на дисплеї у вигляді точок різного насичення.

Генератор працює в імпульсному режимі, посиляючи близько 1000 імпульсів у секунду. В проміжку між генеруванням ультразвукових хвиль п'єзодатчик фіксує відображені сигнали. Такий тривалий час детекції ехосигналів дає можливість отримувати постійну картину їх розподілу. Зображення, що отримується на екрані монітору носить назву так званих «ехограм».

Доцільність та об'єм хірургічного втручання залежить від характеру, локалізації, форми і розміру патологічного вогнища. УЗД з високою достовірністю дозволяє отримати таку інформацію.

УЗД доцільно застосовувати при підозрі на хірургічну патологію травного тракту (інвагінація кишківника, розриви внутрішніх органів тощо), сечовидільної системи, репродуктивної системи, в екстрених випадках (автотравми, падіння з висоти), при гнійно-запальних ураженнях м'яких тканин.

6. КТ і МРТ у ветеринарній хірургії

Комп'ютерна томографія (рентгенівська комп'ютерна томографія) – томографічний метод пошарового дослідження організму рентгенівськими променями.

Метод заснований на властивості тканин організму по різному поглинати рентгенівське випромінювання. В сучасній ветеринарній медицині застосовується спіральна комп'ютерна томографія, коли обертання рентгенівської трубки поєднано з повздовжнім рухом пацієнта всередину Гентрі (рухома кільцева частина томографічного апарата) і, таким чином, рентгенівські промені проходять через організм по спіралі. При багатозрізовій комп'ютерній томографії є декілька рядів детекторів, що фіксують рентгенівське випромінювання, завдяки чому за один оберт рентгенівської трубки томограф отримує дані двох і більше зрізів.

Магнітно-резонансна томографія – томографічний метод дослідження внутрішніх органів і тканин з використанням фізичного явища ядерного магнітного резонансу – метод заснований на вимірюванні електромагнітного відлуння ядер атомів водню на збудження їх певною комбінацією електромагнітних хвиль у постійному магнітному полі високої напруги.

Метод ядерного магнітного резонансу дозволяє вивчати організм на основі насичення тканин організму воднем і особливостей їх магнітних властивостей, пов'язаних із розташуванням в оточенні різних атомів і молекул.

Об'єктом досліджень комп'ютерної томографії можуть бути патологічні процеси в області голови тварини, грудної порожнини, черевної порожнини і зачеревного простору, опорно-рухового апарату.

Більшу частину досліджуваних МРТ пацієнтів становлять хворі з симптомами ураження ЦНС. За допомогою МРТ можна детально розглянути тонкі структури головного і спинного мозку.

Ще одна область застосування МРТ у ветеринарії – діагностика хвороб опорно-рухового апарату. Якщо патологічні зміни кісток і суглобів у більшості випадків можна діагностувати рентгенологічно, то порушення м'якотканинних структур – м'язів, сухожилків, зв'язок, суглобових капсул, периферичних нервів, судин – часто залишаються непоміченими.

За допомогою МРТ можна діагностувати онкологічні, запальні, дегенеративні хвороби кісток, суглобових структур на ранніх, недоступних для рентгенографії, стадіях. У діагностиці тендосиновітів, травм сухожилків, деяких артрозів, артритів, невритів, міозитів та інших причин хронічних, рецидивуючих кульгавостей МРТ є незамінною.

Питання до самоконтролю:

1. Які сучасні високотехнологічні методи діагностики хірургічної патології тварин вам відомі?
2. Що таке лапароскопія?
3. Для чого виконується риноскопія та які способи риноскопії вам відомі?
4. У чому переваги артроскопії.
5. Які переваги цифрової рентгенографії?
6. Яку хірургічну патологію можна виявити методом УЗД?
7. У чому різниця між комп'ютерною томографією і магнітно-резонансною томографією?

ТЕМА 3

Малоінвазивні й органозберігаючі технології у ветеринарній хірургії

1. Поняття про малоінвазивну хірургію, її переваги і недоліки.
2. Застосування малоінвазивних хірургічних втручань і ветеринарній хірургії.

1. Поняття про малоінвазивну хірургію, її переваги і недоліки

Малоінвазивна хірургія – різновид хірургії, направленої на те, щоб мінімізувати область втручання в організм і ступінь травмування тканин. Основними методиками, що використовуються при малоінвазивному втручанні, є лапароскопічна (ендоскопічна) хірургія й ендоскопія.

Уперше лапароскопічна операція була проведена у Франції в 1985 році, а впроваджена в масове використання у Сполучених Штатах у 1988 році. Після цього методика показала безпрецедентний за своєю інтенсивністю і швидкістю стрибок вперед у своєму розвитку.

Окрім лапароскопічної хірургії, збільшується число інших малоінвазивних операцій, відеоендоскопічних втручань чи малоінвазивних оперативних втручань, при яких хірурги застосовують альтернативні доступи до внутрішніх органів, можна об'єднати під одним терміном – малоінвазивна хірургія. Слід зазначити, що прогрес у сучасній хірургії і сучасних технологіях зародили нову епоху в хірургії – епоху малоінвазивної хірургії.

Переваги малоінвазивних операцій:

- мінімальна травма для організму без зменшення ефективності хірургічного втручання;
- швидкий відновлювальний період;
- добре переноситься пацієнтами, оскільки відсутній виражений больовий синдром;
- із-за скорочення тривалості операції і зменшення травматизації м'яких тканин досягається високий лікувальний і косметичний результат.

Недоліки:

- пневмоперитонеум;
- операційне поле у двовимірному зображенні;
- неможлива пальпація тканин;
- висока вартість високотехнологічного обладнання;
- необхідність отримання спеціалізованих навиків роботи з відеоендоскопічним обладнанням;
- індивідуальні протипоказання.

2. Застосування малоінвазивних хірургічних втручань у ветеринарній хірургії

Розробка цифрових відеосистем, а також адаптація й модифікація наявних інструментів останніми роками дозволили виконувати низку лапароскопічних

(ендоскопічних) операцій у тварин – оваріоектомію, оваріогістероектомію, кастрацію черевних крипторхів.

Лапароскопічна оваріоектомія у сук

Для виконання цієї операції необхідно мати лапароскопічний комплекс: лапароскоп, скловолоконний кабель, галогеновий освітлювач, ендовідеокамеру, монітор; набір інструментів для оперативного доступу: голка Вереша, троакари (один діаметром 10 мм і два діаметром 5 мм), перехідник діаметром 10/5 мм, маніпулятори з діелектричним покриттям, затискач еластичний, дисектор, провідник ендопетлі, ножиці прями, внутрішні лігатури (петля Рьодера).

Застосування електрохірургічного генератора дає можливість проводити оваріоектомію з мінімальною крововтратою й затратою часу, здійснювати коагуляцію й роз'єднувати тканини одним інструментом. Для ефективної роботи в монополярному режимі доцільно використовувати генератор з вихідною потужністю не менше 200 Вт. Режим коагуляції для кожного конкретного генератора підбирають і встановлюють індивідуально.

Необхідні умови при проведенні монополярної коагуляції з метою роз'єднання тканин: а) вплив інструмента на тканини, що знаходяться в натягнутому стані; б) перпендикулярне розміщення інструмента щодо місця коагуляції.

Слід зазначити, що брашні дисектора повинні захоплювати тканину на відстані 2-3 мм. Більше захоплення тканини є недоцільним, оскільки при цьому посилюється коагулюючий ефект і зменшується ефект деструкції тканин.

Критерії оптимальної реакції тканин на коагуляцію: а) зміна кольору тканин на білий без потемніння, або явищ карбонізації при впливові упродовж 1-2 с; б) деструкція й розділення тканин на величину захвату без кровотечі за повторного впливу упродовж 1-2 с.

Після створення пневмоперитоніума, голку Вереша виймають, а на її місце вводять троакар діаметром 10 мм.

Стилет троакара виймають і в гільзу вводять лапароскоп, до якого приєднують ендовідеокамеру, що з'єднана з монітором. Потім вводять ще два троакари діаметром 5 мм. Їх вводять, відступивши від пупка назад на 3 см з обох боків білої лінії живота. Точка введення троакара знаходиться на середині лінії вентральної ділянки живота, яка проведена перпендикулярно до білої лінії. З обох троакарів виймають стилети. В одну гільзу троакара вводять дисектор або провідник ендопетлі Рьодера, а в іншу – автоматичний затискач.

При введенні троакарів у черевну порожнину, стінку живота тварини піднімають за допомогою лігатури, накладеної так само, як і при лапароскопії.

Відеокамера, приєднана до нерухокої оптики, дозволяє проводити операцію під візуальним контролем. Спочатку за допомогою лапароскопа можна оцінити стан усіх органів, які знаходяться в черевній порожнині, й знайти лівий чи правий яєчник. Після цього приступають до видалення останніх. Яєчники можна видаляти, застосовуючи метод електрокоагуляції, або накладанням петлі Рьодера.

Метод електрокоагуляції. Яєчник разом із покриваючою його яєчником сумкою захоплюють атравматичним затискачем, підтягують до вентральної і відводять убік від бокової черевної стінки. Дисектором, до якого приєднаний L-подібний електрод, проводять коагуляцію маткового кінця яйцепроводу й судин, що проводять в мезоваріумі. Після цього електрохірургічний генератор перемикають у режим різання. Перетинають власну зв'язку яєчника й каудальну частину мезоваріума, що залишилася. Інструменти міняють місцями: затискач уводять через правий троакар, а дисектор – через лівий і відтинають частину мезоваріума, що залишилася. Під візуальним контролем виводять яєчник через гільзу троакара діаметром 10 мм. Видалення органа великого розміру проводиться після розрізання його на дві частини за допомогою ножиць. Повертаючи лапароскоп на своє попереднє місце проводять ті ж прийоми з правим яєчником у зафіксованій на лівому боці тварини.

Газ із черевної порожнини випускають поступово, шляхом відкривання клапанів троакарів.

На троакарні рани розміром 5 мм шов не накладають, а на більші накладають по одному стібку вузлового шва.

Використання петлі Рьодера. Цю методику практикують у більш молодих тварин із недостатньо розвинутою яєчником сумкою. Екстракорпоральний вузол (петля Рьодера) формується ззовні – поза черевною порожниною й уводиться в останню за допомогою петлепровідника, який вводять у гільзу замість дисектора.

У сформоване кільце петлі Рьодера вводять атравматичний затискач, розводять брашні інструмента, захоплюють яєчник разом із його сумкою й відтягують у напрямку протилежної черевної стінки. Після цього накладають петлю на мезоварій (у ньому проходить яєчником артерія та вена) на власну зв'язку яєчника. Вузол міцно зтягують, потім поряд накладають ще одну петлю. Це забезпечує надійний гемостаз. Така послідовність дій гарантує, що розсікання буде проведено під оптимальним кутом без випадкового пересікання петель матки. Потім ножицями відрізають яєчник, залишаючи куску довжиною 4-5 мм для попередження сповзання петель. Евакуація яєчника проводиться через гільзу троакара діаметром 10 мм.

Малоінвазивна методика оперативного лікування лівостороннього зміщення сичуга у великої рогатої худоби

Для виконання операції із застосуванням малоінвазивної методики оперативного лікування зміщення сичуга вліво потрібен спеціальний троакар який складається з гільзи діаметром 5 мм зі скошеним під гострим кутом вістрям, тупого мандрена, що вільно входить у просвіт гільзи, і пластикової ручки. Крім того, потрібні дві спеціальні лігатури (синтетична нитка, що не розсмоктується, завдовжки 35-40 см із T-подібно закріпленням на одному її кінці металевим або пластиковим фіксатором, завдовжки 3,5 см і діаметром 0,3 см, що дає змогу йому вільно входити в просвіт гільзи троакара). Перед виконанням операції тварині застосовують нейролептаналгезію (внутрішньовенно ін'єктують ксилазин із розрахунку 0,5 мл/ 100 кг маси тіла).

Після того як проявляється дія нейролептика, тварину кладуть на правий бік, переводять у спинне положення й фіксують. Крім цього додатково кілька разів натискають коліном і руками на ділянку лівої здухвини й вентральну черевну стінку спереду вимені, спрямовуючи рухи в напрямку пупка. Це приводить до зміщення сичуга до вентральної черевної стінки, і, після таких маніпуляцій, він, зазвичай, розташовується позаду мечоподібного хряща й дещо справа, тобто в його анатомічному положенні. Локалізацію сичуга додатково визначають шляхом аускультатії з одночасною перкусією за характерним тимпанічним звуком у ділянці мечоподібного хряща. Під час здійснення цієї операції слід працювати чітко, щоб не гаяти часу, бо сичуг, переповнений газами, досить рухливий, тож після зміщення органа в його анатомічне положення потрібно швидко виконувати подальші маніпуляції. Троакар приводять у робочий стан. Абомазоцентез виконують позаду мечоподібного хряща на ширину долоні (10-15см) і на 5 см справа від середньої лінії. Зазвичай у цій ділянці тимпанічні звуки сичуга прослуховуються найкраще. Хоча в окремих випадках місце проколу можна змінювати, орієнтуючись на ділянку найкращого прослуховування сичуга, але слід уникати травмування «молочної» вени. Відразу після визначення місця проколювання, різким поштовхом перфорують троакаром черевну стінку й стінку сичуга, занурюючи гільзу майже до її щитка. З гільзи виймають мандрен, після чого з її отвору виділяється газ кислого запаху або зелено-коричнева рідина, які містяться в порожнині сичуга. Якщо газ не виділявся, повторно вводять мандрен у гільзу й прочищають її просвіт, оскільки остання може бути закупорена вмістом сичуга.

Слід зауважити, що у тих випадках, коли після цього газ чи вміст сичуга не виділяється, троакар слід вийняти, оскільки перфорувати орган не вдалося. Абомазоцентез можна здійснити знову, орієнтуючись на ділянку найкращого прослуховування сичуга. В окремих випадках треба знову провести маніпуляції, описані вище, для зміщення органа в ділянку мечоподібного хряща.

Після вдалого абомазоцентезу швидко виймають мандрен з гільзи. Подальші дії теж виконують швидко, щоб не дати вийти газу з порожнини сичуга, бо це значно ускладнить подальший абомазоцентез. В отвір гільзи вставляють фіксатор лігатури і, проштовхуючи його мандреном, вводять у порожнину сичуга. Потрапивши в порожнину сичуга, фіксатор лігатури займає перпендикулярне положення щодо гільзи троакара й, відповідно, – до лігатури. Після введення в гільзу мандрена виймають троакар, а вільний кінець лігатури залишають ззовні. Лігатурою підтягують сичуг і притискають його стінку до черева. Відступивши від місця попереднього проколювання на 5 см краніальніше, роблять друге проколювання із уведенням лігатури з фіксатором, як було описано вище. При цьому максимально видаляють газу із сичуга, натискаючи на черевну стінку в ділянці його локалізації. Кінці обох лігатур зав'язують у вузол так, щоб останній був на відстані 8-10 см від черевної стінки. Для цього на ділянку черевної стінки між вільними кінцями лігатур ставлять ребром долоню, а безпосередньо над пальцями зав'язують

вузол. Це дасть можливість зберегти певну рухливість органа в межах ділянки мечоподібного хряща.

Після закінчення операції тварину спершу кладуть на лівий бік, потім на живіт і підводять. Якщо дія нейролептика не закінчилася, тварину залишають у лежачому положенні на животі доти, доки вона не буде в змозі підвестися. На підготовку тварини до операції та її проведення витрачається близько 10 хв. Якщо порівнювати з іншими методами оперативного лікування захворювання, то малоінвазивна менш травматична й дає змогу скоротити термін виконання операції, післяопераційного відновлення стану хворої тварини та витрати на її проведення.

Питання до самоконтролю:

1. Що таке малоінвазивна хірургія?
2. Переваги і недоліки малоінвазивних операцій?
3. Які малоінвазивні хірургічні втручання використовуються у ветеринарній медицині?
4. Які інструменти й прилади необхідні для лапароскопічної оваріоектомії у сук?
5. В чому полягає малоінвазивна методика оперативного лікування лівостороннього зміщення сичуга у великої рогатої худоби?

ТЕМА 4

Кріохірургія

1. Визначення поняття. Коротка історична довідка.
2. Механізм кріогенного руйнування тканин.
3. Кріогенна апаратура.
4. Переваги і недоліки кріогенних методів.
5. Практичні можливості кріохірургії (застосування кріохірургії).

1. Визначення поняття. Коротка історична довідка

Кріохірургія (від грецьк. *kyros* – холод + лат. *chirurgia* – хірургія) – метод лікування холодом, який широко використовується в офтальмології, онкології і гінекології. Ступінь охолодження коливається від 0 до -195°C . Для виконання лікувальних процедур використовують кріохірургічні апарати і оксид азоту чи рідкий азот, а також фреон-12.

Про позитивний вплив низьких температур на організм, можливість обмежити біль і запальний процес холодом відомо давно. Для місцевого охолодження тканин застосовували різноманітні хладагенти: холодну воду, льод, сніг, суміш повареної солі з льодом (-24°C).

Пізніше було відзначено руйнуючий вплив низьких температур на патологічну тканину при тривалому впливі. Цей фактор стали використовувати при лікуванні хворих з пухлинами. В 1940 році Weitner повідомив про успішне застосування кристалів вуглекислого газу і парів рідкого азоту для руйнування пухлин шкіри. В дитячій хірургії ефективно використовували сніг вугільної кислоти (-79°C) для лікування простих гемангіом.

Однак не в усіх випадках вдавалося досягти бажаного результату, й учені були вимушені шукати способи посилення ефективності методу, в першу чергу шляхом зниження температури хладагенту. Вимогам, що висувалися, відповідав рідкий азот.

Подальша історія розвитку кріомедицини пов'язана з іменем нейрохірурга Ірвінга Купера (Irving Cooper), який у 1961 році створив і застосував автоматичну кріогенну систему, що поклало початок цілій серії досліджень і розробок кріогенних апаратів із застосуванням рідкого азоту. У 1962 році вперше була досліджена можливість застосування зверхнизьких температур у нейрохірургії (Е.І. Кандель, А.І. Шальніков).

У сучасній кріомедицині виділяють три напрямки (у залежності від поставлених задач і температури впливу): кріохірургія, кріотерапія і кріоконсервація.

Кріотерапія ґрунтується на стимулюючому ефекті охолодження за рахунок зниження температури клітин до порогу їх чутливості до холоду.

Кріоконсервація – метод консервування органів, тканин і біологічних рідин шляхом їх охолодження (заморожування) зі збереженням життєздатності клітин.

2. Механізм кріогенного руйнування тканин

До недавнього часу пояснення механізму кріодеструкції ґрунтувалося тільки на теорії Р. Mazur (1962), який вивчав заморожування на прикладі клітин, суспендованих у біологічних середовищах. У процесі заморожування він виділяв три основних етапи:

- перший – охолодження, який характеризується фазовим переходом ліпідів із рідкого стану в гелеподібний, а потім у твердий. При цьому виникають дефекти в структурі мембрани, утвореної ліпідами і білковими молекулами. Мембрана стає більш водопроникною, в результаті чого в клітину некеровано спрямовуються іони солей;

- другий – заморожування, який завжди починається з міжклітинної рідини. Молекули води спрямовуються із клітини назовні, додаючись до замерзлої міжклітинної фракції, процес супроводжується різким підвищенням концентрації іонів солей всередині клітини, що має додатковий згубний вплив. Механічна взаємодія між льодом і мембраною клітин також слугує причиною загибелі клітин;

- третій – відтавання, в процесі якого тканини продовжують руйнуватися, позаклітинна рідина, позбавлена солей, у певний момент швидко спрямовується всередину клітини, руйнуючи її.

На думку інших авторів, пояснення механізму руйнуючого впливу низьких температур тільки поза- і внутрішньоклітинною кристалізацією води з наступною її рекристалізацією недостатньо повно розкриває складний процес впливу холоду на біологічну тканину, оскільки не враховує низку важливих факторів: теплофізичні властивості тканини, пов'язані з мікрогемодинамікою і тканинним метаболізмом; структурні зв'язки води і загальний її вміст у тканинах (їх вплив на процес утворення льоду було встановлено при дослідженні з допомогою магніто-ядерно-резонансної спектроскопії); розташування шарів тканини відносно кріоаплікатора (чим ближче клітина до поверхні кріоаплікатора, тим швидше й нижче опускається її температура); природну кріопротекцію живої тканини, пов'язану зі складною системою внутрішньотканинних і внутрішньоорганних взаємодій.

У даний час вважають, що процес кріодеструкції тканин складається з двох етапів:

- первинне пошкодження, пов'язане із безпосередньою деструкцією клітин під впливом низької температури;

- вторинне пошкодження, обумовлене загибеллю промерзлої тканини в результаті порушення гемодинаміки і в процесі подальшого асептичного запалення.

3. Кріогенна апаратура

Найчастіше застосовуються апарати, в яких зниження температури на робочій поверхні досягається за рахунок випаровування хладагента – рідкого азоту.

Апарати за конструктивними особливостями можна розділити на дві групи: автономні, що не мають автоматичного регулювання, і керовані кріогенні

системи, обладнанні автоматичними пристроями для стабілізації різних температурних режимів на робочій частині кріоінструмента.

Автономні апарати являють собою невеликі заливні агрегати ємністю біля 300 мл, що працюють за принципом теплової труби (МАК-1), надлишкового тиску (CryoSkin), прокачування хладагента через робочу частину (КріоІній). Особливість цих пристроїв – обмежений час робочого циклу від одної заливки (5-10 хв.), мала хладогенна потужність, нестабільний температурний режим, що обумовлено швидким випаровуванням азоту.

Електронна система керованих кріогенних систем (Кріо-01 «Едамед») дозволяє задавати різні режими і швидкість охолодження від -90°C до -190°C , а також підтримувати їх автоматично. Наявність гнучкого сільфона і вакуумної теплоізоляції здатні надійно убезпечити лікаря і пацієнта від небажаного контакту із хладагентом. При цьому глибина промерзання тканин досягає 18-20 мм, а завдяки змінним робочим насадкам вдається пристосовуватися до геометрії того чи іншого новоутворення. Можна використовувати насадки – пенетраційну для введення в об'ємне патологічне утворення і ендоскопічну для руйнування пухлин і рубців у трахеї і стравоході.

4. Переваги і недоліки кріогенних методів

Беззаперечна перевага методу – абластичність і відсутність кровотечі (при обережному виконанні), що забезпечується порушенням мікроциркуляції і швидко виникаючим набряком навкруги зони заморожування.

Кріовплив порівняно неболючий і малотравматичний. Практично усі кріохірургічні втручання на шкірі (показання до яких є папілома, атерома, гістіоцитоз тощо) можна проводити без загальної анестезії.

У числі переваг – добрий косметичний ефект після кріовпливу, органотипова регенерація тканин і те, що при загоюванні не утворюються грубі рубці. При невеликому розмірі кріопошкодження не порушується ріст шерсті. Загоювання кріохірургічних ран неболюче, а якщо у цей період вдається уникнути механічного травмування, то й абсолютно безкровне. При дотримуванні правил елементарного антисептичного догляду не буває ні активного запалення, ні нагноювання. Епітелій поступово підрастає під ділянку кріонекрозу.

Відсутність загальної негативної реакції організму на кріодеструкцію відкриває можливість для одномоментного заморожування відразу усіх пухлинних утворень невеликого розміру на шкірі і слизових оболонках у одного пацієнта. Особливого значення кріодеструкція набуває в онкології, оскільки, на відміну від променевого й хіміотерапевтичного методів лікування, не супроводжується гальмуванням кровотворення. Метод поєднується з усіма видами специфічної терапії й хірургічними втручаннями, характеризується імуностимулюючою дією. Механізм специфічної імунної стимуляції ґрунтується на тому, що при кріодеструкції немає денатурації патологічних білків і нуклеїнових кислот. Після впливу на патологічну пухлину чи запалену ділянку тканини запускається механізм стимуляції специфічного протипухлинного, противірусного, антимікробного, протимікозного імунітету.

Переваги даного методу – можливість багатократних повторних циклів впливу, відносна безпека й простота виконання, висока результативність лікування.

Універсальність методу в тому, що біологічних структур, нечутливих до кріогенного пошкодження, в природі не існує. Тому при правильному виборі прийомів і режимів кріодеструкції вдається радикально зруйнувати місцеволокалізовану пухлину як доброякісної, так і злоякісної будови будь-якого виду і створити при цьому в організмі імунний фон, несприятливий для виникнення і розвитку новоутворень, подібних зруйнованому.

Серйозні *недоліки* методу – важко прогнозувати межі руйнування тканин і, відповідно, складно обрати експозицію. Ступінь пошкодження клітин поступово поширюється від аплікатора в бік і глибину, і хірург іноді в ході операції не може бачити точний об'єм підданих руйнуванню тканин, на відміну від традиційних хірургічних операцій. Сам факт заморожування тканин ще не означає, що в ній наступить кріонекроз. Метод найбільш ефективний на ранніх стадіях патологічного процесу.

При кріодеструкції великих об'ємів (паліативне лікування) може утворюватися масивний кріонекроз, з поверхні якого зі зруйнованої тканини виділяється серозно-геморагічна рідина. У таких випадках необхідні додаткові обробки з накладанням захисних пов'язок, щоб попередити механічне травмування і вторинне інфікування.

До недоліків кріодеструкції можна віднести перифокальний набряк тканин, який виникає на етапі розморожування відразу після впливу наднизьких температур за рахунок порушення мікроциркуляції у вогнищі. У подальшому, продовжуючи стискати живлячі судини і капіляри, набряк призводить до тривалого ішемічного стазу. Порушення кровопостачання і мікроциркуляції у видаляемому об'ємі тканин – один із механізмів руйнування новоутворення і в цьому позитивна роль набряку тканин.

При впливі, наприклад, на пухлину слизової ротової порожнини, виникаючий перифокальний набряк може порушити функції сусідніх структур, а також викликати набряк у під'язиковій ділянці, звуження просвіту гортані, дихальну недостатність. Відповідно, при виборі режимів впливу, необхідно враховувати локалізацію новоутворення і можливі ускладнення.

У кріохірургічного втручання є ще один несуттєвий недолік – кріодеструкція – більш витратний у часовому відношенні метод, ніж електрокоагуляція чи хірургічне видалення тієї ж пухлини.

5. Практичні можливості кріохірургії (застосування кріохірургії)

Методику кріогенного впливу обирають у залежності від мети лікування. Тривала експозиція заморожування і багатократність впливу призводять до кріохірургічної руйнуючої дії. Короткочасний (декілька секунд) вплив на ділянки запалення тканин, мікробні, мікозні колонії має чисто терапевтичний характер.

Об'єктом кріодеструкції є, зазвичай, невеликі за розмірами новоутворення на поверхні шкіри чи слизових оболонок. Для їх деструкції застосовують

глибоке локальне заморожування упродовж 3-10 хв. з наступним самовільним відтаванням, і трьохкратне повторювання циклів заморожування-відтавання.

Для місцевого знеболювання й посилення кріовпливу можна рекомендувати інфільтраційну анестезію 2 % розчином лідокаїну.

При новоутвореннях більше 2 см додатково рекомендується використовувати СВЧ-вплив для локальної гіпертермії. Після прогрівання тканин переходять до кріодеструкції зазначеним вище методом.

У залежності від стадії і нозології патологічного вогнища призначають від одного до трьох сеансів кріодеструкції чи СВЧ-кріодеструкції. При генералізованому чи місцево поширеному процесі кріовплив проводять як паліативне лікування для зменшення об'єму пухлинної тканини.

Таким чином, кріодеструкція і СВЧ-кріодеструкція можуть бути рекомендовані при лікуванні тварин з пухлинами шкіри I і II стадій, новоутвореннями слизової ротової порожнини I–III стадії, пухлинами печінки, а також у якості паліативного лікування при місцево розповсюджених пухлинних утвореннях (незалежно від гістологічного виду пухлин). Кріотерапія може бути показана при хронічному дерматиті, еозинофільній грануломі. Взагалі кріовплив і СВЧ-кріодеструкція можуть бути використані як альтернативний метод місцевого лікування при багатьох хворобах.

Питання для самоконтролю:

1. Які існують напрямки сучасної кріомедицини?
2. Що таке кріохірургія (кріодеструкція)?
3. Поясніть механізм кріогенного руйнування тканин?
4. Назвіть обладнання й наповнювачі для кріогенних методів?
5. У чому переваги й недоліки кріогенних методів?
6. Практичні можливості кріохірургії?

Література:

1. Соловьева О.В. Криохирургический метод в ветеринарии/ О.В. Соловьева // Российский ветеринарный журнал. – 2011. – № 4.

ТЕМА 5

Сучасні технології у ветеринарній стоматології, офтальмології, онкології, ортопедії

Підтема 1. Сучасні технології у ветеринарній стоматології.

Підтема 2. Сучасні технології у ветеринарній офтальмології.

Підтема 3. Сучасні технології у ветеринарній онкології.

Підтема 4. Сучасні технології у ветеринарній ортопедії.

Підтема 1. Сучасні технології у ветеринарній стоматології

1. Технологія видалення зубних відкладень.
2. Технологія виправлення неправильного прикусу.
3. Технологія шинування зубів.
4. Технологія відновлення дефектів зубів.

1. Технологія видалення зубних відкладень. Зубні відкладення (зубний камінь) – це щільна структура, що складається із залишків корму, злушеного епітелію, бактерій, солей фосфору, заліза, кальцію, магнію, кремнію тощо. Причому неорганічні речовини становлять біля 80 %, а органічні – біля 20 % зубного каменю.

Утворенню зубного каменю передують утворення зубного нальоту (зубних нашарувань). Наліт – це м'які, липкі, ледь помітні відкладення, що скупчуються на зубах, яснах, язичі, внутрішній поверхні щік. Утворення зубного каменю починається в результаті вапнування плівок (нальоту), що складається із слини, часточок корму, епітелію, бактерій і локалізованих на шорстких поверхнях зубів, зазвичай на шийці зуба, у пришийковій частині зуба, а також у місцях контакту зуба із сусідніми зубами даного ряду.

Причинами появи зубного каменю, зазвичай, є :

- недотримання гігієни порожнини рота;
- використання тільки м'якого корму;
- асиметричне положення зубів;
- адентія (неповний комплект зубів);
- полідентія (надлишок зубів – виникає при невипадінні молочних зубів);
- шорстка поверхня зуба (анатомічна, чи виникаюча внаслідок травми);
- порушення обміну речовин (у першу чергу сольового);
- хвороби внутрішніх органів;
- захворювання зубо-щелепового апарату.

Дана патологія більше характерна для тварин з брахіоцефальною будовою черепа. Серед собак найбільше поширена у йоркширських тер'єрів, той-тер'єрів, чихуа-хуа, болонок, мальтезів, пуделів, кокер-спанієлів, такс, мопсів, французьких бульдогів тощо. Серед котів найбільш чутливими є британська блакитна, шотландська висловуха, персидська породи.

У тварин, старших 5-річного віку зубний камінь реєструється частіше. Клінічні ознаки зубного каменю:

- неприємний запах з ротової порожнини;
- зниження апетиту (тварина підходить до миски, але в момент приймання корму відсмикує голову, може трусити головою);
- тварина може періодично чухати щоки, тертися мордою;
- при огляді ротової порожнини на зубах візуалізуються щільні відкладення від світло-жовтого до темно-коричневого кольору, ясна в даних місцях, зазвичай, гіперемійовані внаслідок запалення і травмування зубним каменем.

У випадках, коли зубний камінь не видаляється, відбувається його поширення по поверхні зуба, він починає утворюватися під яснами між коренем зуба і стінкою альвеоли, виникає запалення оточуючих тканин – пародонтит і пародонтоз, що призводить до втрати зуба. Відбувається постійне інфікування порожнини рота патогенними мікроорганізмами, запалення ясен – гінгівіт. Потім із ротової порожнини патогенні мікроорганізми потрапляють у початковий відділ шлункового-кишкового тракту, що може призводити до постійної інтоксикації організму. Під зубними конкрементами відбувається декальцинування емалі, емаль стонщується. Несвоєчасне видалення зубних відкладень може провокувати розвиток низки стоматологічних хвороб.

Технологія видалення зубних відкладень включає декілька етапів:

- 1.) механічна чистка (особливо великих відкладень);
- 2.) апаратна чистка (звукові, ультразвукові скалери) – є більш бережною для емалі зубів, знімає зубний камінь у важкодоступних місцях (підясенних);
- 3.) шліфування і полірування зубів.

Основною групою інструментів для видалення зубного каменю є кюрети, рашпилі, звукові та ультразвукові скалери.

При роботі звукових та ультразвукових скалерів відбувається механічне видалення зубного каменю. Під дією періодичного вібруючого навантаження на зуб з'являються тріщини як у зубному камені, так і в твердій субстанції зуба.

Ультразвукові інструменти для зняття зубних відкладень працюють на частоті 16-20 Гц. Механічна дія ультразвуку носить коливальний характер. Коливання розповсюджується у повздовжньому напрямку, амплітуда коливань становить 6 до 100 мкм.

Звукові інструменти мають стержень, який вібрує під дією стиснутого повітря. Частота коливань від 2 до 6 КГц, амплітуда коливань – від 1 до 1,5 мм. Звукові скалери виконують еліпсоподібні коливальні рухи, радіус яких зменшується зі збільшенням тиску на робочу поверхню.

Для проведення полірування використовують гумові насадки та щітки, які кріпляться до кутового наконечника бормащини. Шліфування й полірування зубів проводять для того, щоб зробити поверхню зуба більш гладенькою, відповідно зубні відкладення будуть повільніше скупчуватися. Зубні пасти, що використовуються при шліфуванні й поліруванні, мають

дезінфікуючі, лікувальні властивості, укріплюють емаль. Це підтримує гігієну порожнини рота.

2. Технологія виправлення неправильного прикусу. Ортодонтія – спеціальний напрям у стоматології, який займається виправленням і попередженням порушення зубів та аномалій прикусу.

Успішне лікування кривих зубів напряму залежить від точно встановленого діагнозу, правильно підбраного курсу лікування і використання сучасних технологій. Іншими словами – від кваліфікації лікаря та наявності спеціального обладнання і матеріалів у ветеринарній клініці.

Ветеринарна ортодонтія – новий напрямок у ветеринарній практиці, який швидко розвивається. З'являються такі пристосування, які виправляють прикус, як у цуценят, так і в дорослих собак. Різниця лише в тому, що у дорослого пацієнта на це піде набагато більше часу із-за більш щільних кісткових тканин. Спеціальними конструкціями для вирівнювання зубів і виправлення прикусу є різноманітні пластинки і брекет-системи.

Причини неправильного прикусу і кривих зубів. Існує багато причин, через які відбувається порушення положення зубів і співставлення щелеп. Найпоширеніші причини цього захворювання – спадково й генетично обумовлені аномалії. Причини кривих зубів можуть бути також різноманітні. Насамперед, це порушення розвитку, ігри й дресирування з неадекватним навантаженням на зуби, що ростуть, рахіт, травми, несвоєчасна зміна молочних зубів тощо. Викривлення зубів може з'явитися, якщо зуби у тварини занадто великі і для правильного їх розміщення у зубному ряду недостатньо місця.

Порушення прикусу – як норма – присутнє у брахіцефалів, дуже часто викривлення зубів реєструють у собак карликових порід. Кривизна зубів у подальшому може призводити до стирання зубної емалі, розвитку пародонтиту і пародонтозу, проблем зі шлунком і кишківником.

Методи і засоби для виправлення прикусу. Є два види пристосувань для виправлення чи корекції прикусу – зйомні і незйомні брекети.

Зйомні пристосування, які широко застосовуються у людей, по відомим причинам не можуть бути використані тваринам.

Брекет має вид пластмасової пластинки, яка виготовляється за індивідуальним зліпком. Ця пластинка має дротяні петлі, пружинки й дужки, а до зубів кріпиться з допомогою дротяних гачків. У ветеринарній медицині знайшла застосування модифікація пластмасової пластинки – гумове кільце, яке дає гарні результати у цуценят раннього віку.

Якщо ж пристосування незйомне, то його закріплюють на увесь термін процесу виправлення прикусу. Це пристосування точно прикріплюється до зубів і не знімається навіть під час регулювання лікарем.

Незйомні пристрої мають давню історію. Винахідником даної системи є ортодонт Едвард Енгл, який запропонував систему брекетів. Такий метод є найефективнішим на сьогоднішній день.

Брекети (від англ. bracket – скоба) – це складні ортодонтичні незйомні конструкції (апарати) для корекції положення зубів при порушеннях прикусу, нерівностях зубного ряду.

Брекети, прикріплені до зубів, тиснуть на зуби з допомогою закріпленого в ротовій порожнині дроту, і вони зміщуються у правильне положення. Дріт, закріплений з певною силою тиску між корінними зубами, може мати різну форму. Дріт можна змінювати, чим товщий його діаметр, тим більший тиск він має на зуби. Тому лікар може регулювати ступінь нахилу і повороту, брекет виконує тактику лікаря з виправлення прикусу. Брекети складаються із 20 частин, десять із яких кріпляться на верхній щелепі, а інші десять – на нижній. На корінні зуби кріпляться опорні кільця. Таким чином, дріт брекетів здійснює постійний тиск на зуб, який необхідно виправити, й оточуючі тканини. Брекети можуть зробити зуб коротшим чи довшим, повернути чи виправити його корінь.

Брекет-системи мають високу вартість, оскільки вони складаються із високотехнологічних матеріалів. Дротяні деталі виготовляють із нікель-титанового сплаву. Цей дріт можна вигинати і скручувати як завгодно, але він все одно повернеться до початкового стану. В цьому й полягає його «лікувальний» вплив. Частіше за все брекети виготовляють із медичної нержавіючої сталі, однак вони можуть виготовлятися і із титану, пластмаси і навіть із золота. Необхідно враховувати і протипоказання для виправлення брекетами. Це алергія, пародонтит, новоутворення, виразковий стоматит.

3. Технологія шинування зубів. Сучасна ветеринарна стоматологія розширює можливі етапи терапевтичного лікування рухливих зубів.

Шинування – спосіб, при якому здійснюється зв'язування поряд розташованих зубів з метою зміцнення їх положення. Це один із методів лікування хвороб пародонту, що дозволяє зменшити ймовірність видалення чи випадіння зубів. Шинування попереджує від ушкодження чи зміщення рухливі зуби. Як правило, перед цією процедурою проводять комплекс заходів професійної санації порожнини рота (в тому числі видаляють зубний камінь), а потім проводять вибіркове прошліфовування. Шинна конструкція повинна включати стійкі зуби, щоб вони могли підтримувати ослаблений періодонт рухливих зубів. У випадку генералізованого ураження тканин пародонту іноді необхідно видаляти частину зубів. При цьому на зуби-антагоністи (розміщені навпроти видалених зубів) здійснюється додаткове навантаження, що посилює патологічну рухливість зубів. Під впливом навантаження дистрофія пародонта починає швидко прогресувати, що призводить до різкого підвищення рухливості зубів, які залишилися. Окрім того, навіть якщо видалення зубів не було здійснене, а зуби із-за патологічного процесу в пародонті мають високу рухливість (зуби з вираженою втратою кісткової тканини пародонта більше $\frac{1}{2}$ довжини кореня), їх необхідно зміцнити, щоб забезпечити спокій навколо зубних тканин (що зменшить запальний процес), перерозподілити навантаження на групи зубів з тим, щоб сила тиску на кожен зуб не перевищувала підтримуючих можливостей пародонту, попередити міграцію зубів. Попередити ці небажані й небезпечні явища допоможе операція

шинування – об'єднання групи зубів у один блок. При цьому, чим більше зубів об'єднано в єдину конструкцію, тим кращий ефект від шинування. Найкращі результати дає шинування різців та іклів. Тимчасові шини накладають на термін від декількох тижнів до декількох місяців. При цьому створюються сприятливі умови для терапевтичного і хірургічного лікування. Тимчасові шини накладають іноді при травмах щелепи, що призводить до часткового розхитування зубів і порушення зубного ряду. В якості тимчасових використовують іноді дротяні конструкції, а також різноманітні конструкції із швидкозатвердіваючих пластмас, скловолоконних стрічок.

Техніка шинування з допомогою армуючого матеріалу посилюючих волокон (скловолокна), адаптованих на композиті і розміщених на лінгвальних (з боку язика) поверхнях зубів.

Якщо необхідно шинувати зуби верхньої і нижньої щелепи, ветеринарний лікар звертає увагу на прикус тварини. Зазвичай, на верхній щелепі фіксує конструкція розміщується фронтально на поверхні зубів, а на нижній щелепі лінгвально. Для фіксації конструкції використовують рідкий композит. Зверху рідкий композит покривається традиційним композитом, який більш міцний і краще зберігає поверхневий глянець, дозволяє зберегти колір, попереджує появу шорсткості і вторинного карієсу.

Оскільки на шиновані зуби здійснюється досить велике навантаження при жуванні, техніка посилюючих волокон із нанесенням армуючого матеріалу тільки на внутрішню і жувальну поверхні зубів не дозволяє досягти тривалого результату шинування. Тому існують методики, що посилюють конструкцію і дозволяють пролонгувати результат шинування. У цих випадках армуючий волоконний матеріал наноситься не тільки з лінгвальної, але й з фронтальної поверхні зубів. Краї матеріалу стискаються між собою чи зав'язуються у вузол, а сама стрічка наноситься вісімкоподібно. Можливе нанесення армуючої стрічки в два паралельних ряда (при високих коронках зубів) на відстані 1,5-3 мм один від одного.

Такі методи шинування успішно використовуються як для тимчасової, так і для постійної фіксації. До переваг методу відносять високу ефективність, естетичність результату, надійність (міцний зв'язок волокон з композитом) і зворотність (за необхідності шини легко видаляються).

Шинування хитких зубів є продовженням комплексного лікування пародонтиту чи пародонтозу. При гострій травмі зуба (вивих) його також необхідно зашинувати. При шинуванні використовують рідкий композит і лігатурний дріт або спеціальні стрічки білого кольору. Дуже важливо навкруги зашинованих зубів дотримуватися ретельної гігієни і використовувати для цього особливі засоби гігієни (ірригатори, флоси, йоршики).

Шинування рухливих зубів даним методом при комплексному лікуванні хвороб пародонту дозволяє усунути чи знизити функціональне перевантаження тканин пародонту, що сприяє скороченню термінів лікування і досягнення стабілізації запального процесу в тканинах пародонту у віддаленні терміни.

Використання армуючої скловолокнової стрічки для шинування рухливих зубів при лікуванні хвороб пародонту має ряд переваг: швидкість виготовлення, функціональність, можливість зміни конструкції в порожнині рота. Таке шинування найбільш естетичне, не подразнює крайові ясна, дозволяє видаляти зубний камінь, проводити санацію патологічних зубо-ясенних кишень. Міжзубні проміжки в ділянці ясенних сосочків залишаються вільними, що дозволяє проводити повноцінний гігієнічний догляд за ними.

Отже, процедура шинування є найменш травматичною для зубів, проводиться у одне відвідування, ефективна, проста у виконанні.

4. Технології відновлення дефектів зубів. Відновлення зубних дефектів у ветеринарній стоматології можливе використанням пломб чи коронок.

Стоматологічна коронка – це ортопедична конструкція, мікропротез, що покриває коронкову частину зуба або окремо взяту частину поверхні. Використовується для відновлення зубних дефектів, які не підлягають менш інвазивному лікуванню (пломба), а також для зміни форми і положення зуба.

Коронка відрізняється від пломби тим, що покриває увесь зуб, у той час як пломба застосовується для відновлення однієї або декількох граней зуба.

Коронки застосовують у наступних випадках:

- для відновлення анатомічної форми;
- для відновлення функції;
- для укріплення зубів;
- для покращення естетичного вигляду.

Коронки використовуються для покриття зубів з великими дефектами, а також зламаних і сильно «стертих» зубів. Саме слово «покриття» вказує на те, що коронка повністю закриває зуб з усіх боків, і утворює його нову поверхню, і з допомогою цього відновлюється початкова чи середньоанатомічна форма зуба.

Одна з відмінностей коронки від пломби це те, що вона виготовляється в лабораторії, а не в порожнині рота. Тому для виготовлення коронки спочатку ветеринарний стоматолог повинен зробити зліпок зубів, відлити із гіпсу (чи іншого матеріалу) модель, що є точною копією зубних рядів, і передати в лабораторію, де будуть виготовлені самі коронки.

Перевага виготовлення коронки в лабораторії полягає в тому, що зубний технік, помістивши модель щелепи собаки чи кішки в спеціальний пристрій, може взяти до уваги усі особливості прикусу і рух щелеп. В результаті можна отримати коронку, що не тільки ідеально відновлює форму зуба, але й точно відповідає індивідуальним особливостям прикусу тварини. Коли ж відбувається пломбування, лікар може бачити ситуацію тільки у ротовій порожнині, і тому він не може повністю врахувати й оцінити усі анатомічні особливості прикусу й зуба ззовні. По цій причині, в деяких випадках форма коронки може бути кращою, ніж була початкова форма зуба.

Беззаперечно, що при використанні металокерамічних коронок, пошкодженому зубу повертається як початкова його форма, так і зовнішній вигляд у цілому. Для досягнення такого результату лікар, перед тим як виготовити коронку, використовує спеціальну шкалу, щоб визначити

природній колір зубів, і підбирає відповідний йому колір коронки, яку тварині встановлять. Тому, коли встановлять коронки, їх неможливо буде відрізнити від натуральних зубів ні за кольором, ні за формою.

Хоча не буває правил без виключень і деякі власники собак хочуть бачити у свого улюбленця ікла із полірованої сталі. Безумовно, це не звичайна сталь, а інертні матеріали і коронки, що за кольором і фактурою відрізняються від натуральних зубів, надаючи, для прикладу, бійцівській собаці певного шарму й суворості.

Технологія виготовлення і встановлення коронок

Перед тим, як братися за обробку зуба під коронку, стоматолог повинен виконати анестезію (частіше за все загальну анестезію тварини).

Слід враховувати той факт, що товщина коронок різна в залежності від виду самої коронки й матеріалу з якого її виготовляють. Наприклад, товщина звичайної металевої коронки становить біля 0,2-0,3 мм, тоді як металокерамічної – 1,4-1,7 мм. Тому перед встановленням коронки необхідно обточити зуб з усіх боків на товщину коронки, щоб зменшити його розмір. Препарацією зубів під коронки стоматолог не тільки досягає зменшення розмірів, але й надає зубові певної форми.

Для того, щоб виготовити коронку, яка ідеально підходила до зуба, ветеринарному стоматологу необхідно зробити зліпок не тільки з даного зуба, але й з протилежної йому гілки щелепи. Це необхідно для того, щоб точніше змодельовати майбутню коронку, враховуючи розташовані поруч зуби та зуби-антагоністи.

Для виготовлення зліпків застосовують різні матеріали. Раніше для цього використовували гіпс, у наш час ним користуються дуже рідко, оскільки є сучасні матеріали, зручніші у використанні.

Після отримання зліпка його направляють у зуботехнічну лабораторію, де по ньому відливають гіпсову модель, що є точною копією зубів. Саме на цій моделі роблять прототип майбутньої коронки.

Тимчасові коронки ставлять на період, доки виготовляються постійні коронки, зазвичай, для цього необхідно від одного до декількох тижнів.

Тимчасова коронка потрібна для захисту від зовнішніх подразників, а також для того, щоб відновити естетичний вигляд, особливо коли мова йде про передні зуби. Тимчасові коронки частіше за все роблять із пластмаси й виготовляє їх або сам ветеринарний лікар, або зубний технік, що залежить від конкретної клінічної ситуації. Для фіксації тимчасових коронок застосовують спеціальний цемент, що дозволяє при наступному візиті до стоматолога легко їх зняти.

Після цього етапу технологія виготовлення коронок може бути різною, в залежності від того, якою буде коронка, із якого матеріалу вона буде виконана.

Якщо ветеринарний лікар встановлює коронку із металокераміки, то спочатку в лабораторії роблять металеву основу коронки – каркас із металу, який приміряють на зуб. Впевнившись у відповідності металевого каркаса й зуба, перший відправляють у зуботехнічну лабораторію для покриття

спеціальною керамічною масою, яка надасть коронці вигляд, ідентичний природному.

Можна встановити коронки з металокераміки, виключивши примірku металевого каркаса, але це залежить від конкретного клінічного випадку.

Заключний етап полягає у фіксації коронки на зубі. Коронки фіксують за допомогою спеціального цементу. Цемент розподіляють всередині коронки, а потім її одягають на зуб. Надлишки цементу видаляють спеціально призначеним для цього інструментом.

Види зубних коронок

1. Металеві коронки. Реставрація зубів з допомогою металевих коронок, один із найдавніших і перевірених способів. Найбільшого розповсюдження мають коронки, виготовлені із сталі з напиленням (нітрид титану). Металеві коронки відрізняються за способом виготовлення, вони бувають литими й штампованими. Для виготовлення штампованих коронок використовують стандартні заготовки, так звані гільзи, які підганяються до потрібного розміру на спеціальному апараті. Заключну підгонку вони проходять у ротовій порожнині, а потім фіксуються на цемент. Литі коронки виготовляють у спеціальних печах за індивідуальними моделями, тому є більш точними.

2. Золоті коронки є кориснішими, але набагато м'якші і швидше стираються. З іншого боку, це забезпечує майже ідеальне прилягання до зубної поверхні. Коронки із золота не призводять до надлишкового стирання протилежних зубів. Це відбувається по тій причині, що золото хоча й міцний метал, але має ту ж швидкість стирання, що й емаль зуба.

3. Цільнокерамічні коронки. Головною їх перевагою є прозорість, що імітує природні оптичні властивості зубів, а отже мають високу естетичність. Окрім того, з часом кераміка не втрачає кольору, не піддається впливу різних фарбників і стиранню. Основним недоліком є низька міцність

4. Коронки із металокераміки. Вони являють собою щось середнє між цільнометалевими і цільнокерамічними й поєднують у собі переваги цих двох видів коронок. Щоб виготовити коронки із металокераміки, зубному техніку спочатку потрібно виготовити металевий каркас, а потім до цього металу додають кераміку. Тому коронки із металокераміки мають натуральний зовнішній вигляд.

Основним недоліком металокерамічних коронок є підвищена стираємість протилежних зубів, з якими вони стикаються.

Підтема 2. Сучасні технології у ветеринарній офтальмології

2.1. Діагностика:

- біомікроскопія;
- пряма і непряма офтальмоскопія;
- відеодіагностика, гоніоскопія;
- тонометрія;
- дослідження прохідності слізних шляхів;
- вимірювання сльозопродукції (тест Ширмера);

- тести з використанням діагностичних фарбників (флюорисциновий тест);
- ангиографія сітківки;
- УЗД ока і орбітальних структур;
- магніто-резонансна томографія.

2.2. Мікрохірургія:

- операції під операційним мікроскопом для лікування ерозій, дегенерацій, виразок, проникаючих поранень рогівки, кон'юнктивальних і склеральних пухлин;
- пластика й трансплантація рогівки;
- хірургія дермоїда, сімблефарона і корнеального секвестра;
- ультразвукова хірургія катаракти (факоемульсифікація) з імплантацією інтраокулярних лінз;
- хірургічне лікування люксації кришталика.

2.1. Діагностика

Біомікроскопія ока – це метод візуального дослідження оптичних середовищ і тканин ока, що ґрунтується на створенні різкого контрасту між освітленими й неосвітленими ділянками досліджуваної області. Дане дослідження здійснюється за допомогою щілинної лампи, що є комбінацією інтенсивного пучка світла і бінокулярного (чи монокулярного) мікроскопа. На шляху світлового пучка знаходиться щілинна діафрагма, що дозволяє отримати освітлювальну щілину, ширина якої регулюється в залежності від того, на якій ділянці ока необхідно сфокусувати освітлення.

З допомогою щілинної лампи проводиться дослідження рогівки, передньої камери ока, райдужної оболонки, кришталика, а також дна ока.

При проведенні біомікроскопії збільшувальну лінзу чи мікроскоп розміщують навпроти пацієнта, а освітлювач поміщають збоку (з боку носа чи скроні) під кутом 30-45° до вісі мікроскопа.

Суть метода заключається в тому, що промені світла, проникаючи в товщу прозорих структур, відображуються від кожного глибше розташованого шару, утворюючи оптичний зріз цього шару. Фокусуючи світло (змінюючи ширину щілини освітлювача), можна детально розглядити структури ока, виявити патологічні зміни й визначити їх локалізацію.

Для біомікроскопії у ветеринарній медицині використовуються портативні, безпроводні ручні щілинні лампи. Усі щілинні лампи можна розділити на бінокулярні KOWA SL-15 і XL-1 та монокулярні Heine HSL 150.

Офтальмоскопія – дослідження дна ока. Офтальмоскопія може бути прямою і непрямою.

Прямий офтальмоскоп (direct ophthalmoscope) – прилад, що дозволяє монокулярно оглядати задню половину дна ока, де, зазвичай, виникає більшість змін сітківки. В прямому офтальмоскопі тонкий промінь світла направляєтся безпосередньо в око; лікар баче пряму в тому місті ока, куди потрапляє цей промінь. Картина дна ока не перевернута. При офтальмоскопії дослідник отримує деталізоване збільшене зображення структур очного дна (сітківки, диска зорового нерва, артерій і вен).

Непрямий офтальмоскоп, поряд із вищезазначеними можливостями дослідження дна ока, має ряд унікальних особливостей.

Наприклад, офтальмоскоп PANOPTIK дозволяє одночасно візуалізувати широку ділянку дна ока, а можливість плавної зміни кута огляду дозволяє спостерігати як центральні, так і периферичні відділи сітківки. Прилад має унікальну систему фокусування світлового променя, яка відбувається на рівні зіниці, що дозволяє отримувати широкопольне зображення сітківки навіть у тварин з вузькою зіницею. Крім того, будова офтальмоскопа не вимагає використання додаткової лінзи і значно скорочує час дослідження, що важливо при огляді агресивних і лякливих тварин.

Використання відеокамери дозволяє документувати результати дослідження, збільшувати й предметно аналізувати стан будь-якої ділянки сітківки тварини.

Гоніоскопія (гоніоскопи – прилади для дослідження кута передньої камери) – дослідження іридокорнеального кута й кореня райдужної оболонки, що являє собою важливе діагностичне завдання при діагностиці й лікуванні різних форм глаукоми, катаракти, онкологічних захворювань ока тощо. Стандартний медичний гоніоскоп являє собою крупну лінзу, яку лікар розміщує на поверхні рогівки пацієнта, після попередньої місцевої анестезії і нанесення контактного гелю.

Гоніоскопію проводять під великим збільшенням (щільною лампою чи операційним мікроскопом). У тварин гоніоскопію проводять тільки під загальною анестезією з використанням операційного мікроскопа.

Тонометрія – це вимірювання величини внутрішньоочного тиску. Цей вид діагностики необхідний для раннього діагностування глаукоми і є обов'язковим для усіх тварин, старших 6-7-річного віку.

Даний метод є базовим для діагностики увеїтів, іридоциклітів, офтальмогіпертензії і глаукоми.

Основний принцип медичної тонометрії полягає в тому, що під дією зовнішніх сил (тобто під дією тонометра) оболонка очного яблука деформуються. Деформації рогової оболонки по формі можуть бути у вигляді вдавлювання (імпресії) і сплющування (апланації). В залежності від цього усі тонометри поділяються на апланаційні і імпресійні.

Традиційним є вимірювання внутрішньоочного тиску з допомогою апікаційного тонометра Маклакова. Для цього око тварини попередньо знеболюють інстиляцією анестетиків, потім на рогівку на декілька секунд кладуть вантаж, вагою 10 г з абсолютно рівною поверхнею. Поверхня попередньо зафарбована коларголом. Після поміщення приладу на рогівку остання сплющується і частина фарби стирається. Співставляючи діаметр незафарбованого відбитка з вимірювальною шкалою, отримують величину внутрішньоочного тиску (ВОТ) в міліметрах ртутного стовпчика.

Також для вимірювання тиску застосовують індикатор внутрішньоочного тиску ІОТ-02. Вимірювання ВОТ здійснюється через верхню повіку, що дозволяє використовувати даний прилад навіть при різних захворюваннях рогівки. Процес оцінювання ВОТ займає не більше 3 с, після чого на

індикаторному табло висвітлюється цифрове значення ВОТ, що прирівнюється до тонометра Маклакова. Прилад має вбудований пристрій звукового оповіщення для контролю розміщення при проведенні тонометрії.

Дослідження прохідності слізних шляхів. Функціональність слъзовідвідних шляхів можна перевірити за допомогою проби з флюорисцентною фарбою, інстилювавши в кон'юнктивальний мішок декілька крапель флюоресцину, а потім промивши фізіологічним розчином. Упродовж 5 хв розчин повинен з'явитися із ніздрів – при цьому тест на прохідність вважається позитивним. У той же час, негативний результат не вказує прямо на непрохідність, оскільки у половини тварин (собаки, коти) слізний канал відкривається не у носову порожнину, а в носоглотку. При негативному результаті необхідно промити слізний канал.

Техніка промивання наступна. Спокійним собакам промивання проводиться з використанням місцевої поверхневої анестезії. Для цього закачують 2-3 краплі анестетика у кон'юнктивальний мішок, а до верхньої слъзної точки притискають на декілька секунд ватну паличку з просоченим анестетиком кінцем. Неспокійним собакам і котам процедуру проводять під загальною анестезією. Для промивання можна використовувати внутрішньовенний катетер 23-25 G, без канюлі з приєднаним до нього шприцом (2-5 мл). Для промивання використовують чистий фізіологічний розчин, а для кращої візуалізації, підфарбований флюоресцином. Промивання проводять через верхню слъзну точку. На початку промивання необхідно звернути увагу на те, чи виходить розчин через нижню слъзну точку, як і повинно бути в нормі. При відсутності точки розчин із нижнього каналця дещо піднімає кон'юнктиву, що закриває точку. Для промивання слъзного каналу нижню слъзну точку обережно затискають, продовжуючи промивання й слідкуючи за тим, чи виходить розчин із ніздрів. Тварини з каналом, що відкривається у носоглотку, заковтують розчин. У разі непрохідності, розчин не витікає з ніздрів і не потрапляє в носоглотку.

Вимірювання слъзопродукції (тест Ширмера). Тест Ширмера – це кількісний метод вимірювання продукції слъзи. Тест виконується з допомогою стерильних, спеціальним чином упакованих стрічок фільтрувального паперу з міткою на відстані 5 мм від одного з кінців. Кожна полоска складається по цій мітці і поміщається коротким кінцем в кон'юнктивальну порожнину нижньої повіки (перегинаючи її через середину повіки) на 60 с. Відстань від зігнутого кінця полоски до кінця змоченої її ділянки вимірюють негайно, після видалення полоски. Даний тест має важливе значення при діагностиці сухого кон'юнктивіту.

Тести з використанням діагностичних фарбників. Флюоресцин – це помаранчевий фарбник, що стає зеленим у лужному середовищі слъзної плівки. Він має сильні ліпофобні і гідрофільні властивості, тому не контактує із жирутримуючими клітинними мембранами рогівкового епітелію, але приклеюється і поглинається строною рогівки.

Це має велике діагностичне значення при ідентифікації виразок рогівки, де епітелій відсутній, і строма залишається оголеною.

Зафарбовування рогівки бенгальським рожевим. Розбенгал – це темно-червоного кольору аніліновий фарбник, що зафарбовує мертві і пошкоджені тканини. Він має незначну подразнюючу дію. Зазвичай застосовується у вигляді 0,5-1 % розчину чи спеціальних просочених стрічок. Допомогає в діагностиці деяких форм герпесних кератитів у котів, коли уражені тканини не зафарбовуються флюоресцином.

Зафарбовування рогівки ліссаміновим зеленим. Ліссамін – це харчовий барвник Е 142, що широко застосовується у фармацевтичній промисловості, косметології і виробництві продуктів харчування. Принцип дії такий же як і в бенгальського зеленого, але він не токсичний для епітелію і не канцерогенний. Показаннями для застосування ліссаміна є оцінка поверхневих дефектів епітелію (герпесвірусна інфекція котів), дефектів муцинової частини перикорнеальної слізної плівки.

Проба Зейделя. Проводиться при будь-яких клінічно обґрунтованих підозрах на перфоративне ушкодження рогівки. Дане дослідження повинно диференціювати перфоративні рани рогівки від неперфоративних і дозволяє діагностувати навіть невеликі перфорації рогівки. Проводиться шляхом нанесення краплі концентрованого розчину флюоресцину в ділянці рани і наступний огляд в ультрафіолетовому світлі. При позитивній пробі Зейделя внутрішньоочна рідина, виходячи назовні із перфорованої рогівки, змішується з флюоресцином і в ультрафіолетовому світлі видно полоску від дефекта до нижнього полюса. При сумнівах в інтерпретації проби Зейделя у собак і котів рекомендується легке натискання на око, при цьому флюоресцююча рідина буде більш помітною.

Флюоресцентна ангіографія сітківки (від грецьк. *angion* – судина, *graphein* – писати) – метод офтальмологічної діагностики, оснований на введенні у вену контрастної речовини (флюоресцин натрієвої солі тощо) з наступною високочастотною фотозйомкою судин дна ока. Ангіографія сітківки документує проходження контрастної речовини по судинній системі сітківки.

Флюоресцин вводиться у вену пацієнта, після чого з током крові він поширюється по всьому організму, в тому числі й по судинам ока. В досліджуване око направляється пучок світла повної довжини хвилі, і контрастна речовина починає світитися.

Метод ангіографії сітківки дозволяє покращити візуалізацію дрібних судин, а також оцінити кровообіг у судинному ложі сітківки ока в цілому. Ділянки просочування фарбника свідчать про порушення кровотоку. Крім того, метод дає можливість встановити зміни конфігурації судин.

Ангіографія сітківки здійснюється при діагностиці низки хвороб очей, для яких характерні патологічні зміни кровотоку судин дна ока (цукровий діабет, оперативні втручання тощо).

УЗД ока і орбітальних структур. Ультразвукова діагностика в даний час займає одне із провідних місць серед методів дослідження пацієнтів з

хворобами очей, оскільки, за умови використання сучасних УЗ сканерів, дозволяє дослідити внутрішні структури очного яблука навіть при абсолютній непрозорості рогівки, і виявити такі патології як: люксація кришталика, новоутворення, сторонні тіла, крововиливи, відшарування сітківки і вроджені аномалії. Крім того з допомогою ультразвуку досліджуються тканини і кровоносні судини, розташовані за очним яблуком. Перевагою ультразвукового дослідження є його безпека й висока інформативність.

Магнітно-резонансна томографія (МРТ). МРТ – метод дослідження внутрішніх органів і тканин з використанням фізичного явища ядерного магнітного резонансу.

В офтальмології МРТ застосовують для діагностики пошкоджень орбіти, носових раковин і виявлення новоутворень. МРТ у тварин використовують під загальною анестезією.

Комп'ютерна томографія (КТ) – синонім терміна рентгенівська комп'ютерна томографія – томографічний метод дослідження внутрішніх органів з використанням рентгенівського випромінювання.

У ветеринарній офтальмології КТ забезпечує чудову деталізацію при дослідженні кісток черепа, орбіти, придаткових пазух носової порожнини тощо, що допомагає визначити й диференціювати різні типи пухлин на основі характерної картини.

2.2. Нові технології в мікрохірургії ока

Синтез передових медичних і ветеринарних технологій дозволив значно розширити діапазон мікрохірургічних втручань і підвищити їх якісний рівень. Більшість мікрохірургічних операцій проводиться під офтальмологічним мікроскопом. Операційний офтальмологічний мікроскоп забезпечує стереоскопічний ефект, має, в залежності від моделі, декілька ступенів збільшення. В системі освітлення використовується джерело світла, яке повністю безпечне для ока. Завдяки використанню високоякісних галогенових ламп, досягається яскраве і рівномірне освітлення.

Найбільше розвивається мікрохірургія переднього відділу ока. Біля 80 % тварин з травмами, проникаючими ранами очного яблука і перфораціями рогівки до недавнього часу вважалися безперспективними, лікування даних патологій закінчувалося, зазвичай, видаленням ока. Сьогодні зарубіжними й вітчизняними фахівцями розроблено близько 200 технологій оптико-реконструктивних операцій, що дозволяють не тільки зберегти око, але й зберегти зорові функції у більшості оперованих тварин. На ефективність втручання впливають терміни звернення до лікаря, тому не завжди можна допомогти тваринам з ознаками ендоокулярної інфекції.

Катаракта. До недавнього часу хірургічне лікування катаракти полягало у видаленні помутнівшого кришталика. Результати подібних операцій мали низький функціональний характер, оскільки штучний кришталик не імплантувався. Сьогодні розроблені штучні кришталики для тварин з урахуванням видових і породних особливостей, і технології їх імплантації.

За даними окремих авторів (Шилкін А.Г.) , у 70 % тварин після проведених операцій відмічалось відновлення зорових функцій. Розроблена технологія екстракції катаракти знизила післяопераційні ускладнення до 12 %.

Кореальний секвестр. Офтальмопатологія у котів, що призводить до повної втрати зорових функцій, а в деяких випадках і до перфорації рогівки. Розроблена операція – суперфіціальна кератектомія, полягає у видаленні секвестра та змінених тканин.

Дана операція високоефективна і в 90 % випадків повністю відновлює зір у котів.

Виправлення травматичної косоокості. Після операції з вправлення очного яблука відмічають травматичну косоокість, що є причиною посттравматичного екзофтальму з наступним розвитком кератитів і виразок. Сучасні технології дозволяють оперативним шляхом виправити косоокість з кутом до 45⁰ і усунути косметичний дефект.

Дермоїди кон'юнктиви і рогівки. Це основна причина постійного сильного окулярного дискомфорту у тварин. Радикальним рішенням проблеми є оперативне видалення дермоїда. Ускладнення після якісно проведених операцій реєструються дуже рідко; післяопераційний прогноз сприятливий.

Пересадка рогівки. Захворювання рогової оболонки у домашніх тварин становлять більше 50 % усієї очної патології. Велика площа ураження (більше 4 мм) не дозволяє зблизити краї дефекта і таким чином відновити цілісність рогівки. В таких випадках єдиним методом лікування, що може врятувати око і відновити зір, є пересадка рогівки. Для цього розроблена технологія наскрізної кератопластики. За даними окремих авторів (Шилкін А.Г.), контроль упродовж шести місяців за оперованими тваринами показав відсутність негативної динаміки у вигляді втрати прозорості донорського трансплантата.

Не дивлячись на прогрес, досягнутий у мікрохірургії переднього відділу ока, залишаються проблеми, пов'язані з патологіями сітківки і скловидного тіла. Складним питанням є мікрохірургія вторинних увеальних глауком, гемофтальмів і відшарування сітківки.

Слід враховувати той факт, що механічне копіювання навіть самих передових гуманних методик на домашніх тварин є неможливим, оскільки захворювання заднього відрізка ока у людини і тварин мають принципові відмінності. Тому необхідно проводити роботу з вивчення етіопатогенезу з наступною розробкою нових методів лікування вітреорстинальної патології у тварин.

Підтема 3. Сучасні технології у ветеринарній онкології

1. Хірургічний метод.
2. Променева терапія (радіотерапія).
3. Хіміотерапія.

Хірургічний метод є основним у лікуванні більшості онкологічних захворювань. Онкологічні операції проводять з урахуванням правил радикальності, абластики і антибластики.

Абластика – принцип у хірургії, що полягає в запобіганні рецидиву і метастазування злоякісної пухлини шляхом видалення пухлинного вогнища разом з лімфатичними судинами і регіонарними лімфатичними вузлами єдиним блоком у межах здорових тканин, не торкаючись ураженої тканини.

Антибластика – це комплекс прийомів, спрямованих на знищення розсіяних в операційному полі клітин злоякісної пухлини. Дисемінація виникає як під час операції, якщо неефективна абластика, так і при проростанні пухлини в серозні оболонки, коли з її поверхні, внаслідок слабкої адгезії, відокремлюються і поширюються клітини-новоутворення.

За необхідності проводиться комбіноване і комплексне лікування із застосуванням хіміотерапії та променевої терапії.

Променева терапія (радіотерапія) – лікування іонізуючою радіацією (рентгенівським, гамма-випромінюванням, бета-випромінюванням, нейтронним випромінюванням, пучками елементарних часточок із медичного прискорювача). Застосовується в основному для лікування злоякісних пухлин.

Метою променевої терапії є знищення клітин, з яких складається патологічне вогнище, наприклад, пухлина. Первинною причиною «загибелі» клітин вважають порушення їх ДНК. Порушення ДНК може бути наслідком як безпосередньо порушення молекулярних зв'язків внаслідок іонізації атомів ДНК, так і опосередковано – через радіоліз води, основного компонента цитоплазми клітини. Іонізуюче випромінювання взаємодіє з молекулами води, формуючи пероксид і вільні радикали, які і впливають на ДНК. З цього випливає, що чим активніше клітина ділиться, тим сильнішу пошкоджуючу дію на неї справляє радіація.

Променева терапія проводиться під наркозом або, як мінімум, під глибокою седацією тварини. Потім проводять попередню підготовку – розмітку, в тих випадках, коли пухлина не візуалізується (зазвичай вона здійснюється з допомогою рентгенографії чи УЗД). В результаті на поверхню шкіри тварини виводяться мітки, які дозволяють визначити зону опромінення, а потім безпосередньо починають опромінення.

Слід врахувати, що якщо сумарну дозу давати у декілька прийомів (фракцій), то здорові тканини страждають менше, а пухлинні клітини – сильніше. Це пов'язано з тим, що максимальний ефект променевої терапії спостерігається тоді, коли клітина ділиться. В даний час використовується опромінення 8-30 фракціями за курс. Класичний підхід передбачає опромінення щоденно (чи 5 разів у тиждень).

У зв'язку з тим, що тварин опромінюють під наркозом, практичнішим є опромінення 2-3 рази в тиждень. Тривалість опромінення прямо залежить від дозування. Існує й більш складніша залежність часу сеансу від глибини залягання патологічного вогнища, кількості полів тощо. У більшості випадків тварина знаходиться в процедурному кабінеті від 10 до 30 хвилин. Саме ж дозування визначається методикою, яку при первинному прийомі тварини лікар-радіолог обирає з урахуванням типу пухлини і можливостей господарів (класична радикальна, паліативна чи симптоматична терапія).

Хіміотерапія – лікування якого-небудь інфекційного, паразитарного або злоякісного захворювання за допомогою отрут або токсинів, що згубно впливають на інфекційний агент, паразитів або на клітини злоякісних пухлин при порівняно меншій негативній дії на організм господаря. Отрута або токсин при цьому називається хіміопрепаратом, або агентом хіміотерапії.

Метою хіміотерапії у ветеринарній онкології є:

- зменшення новоутворення чи локалізації пухлини при дифузному процесі;
- профілактика і зниження агресії пухлини;
- збільшення тривалості життя;
- покращення якості життя.

Цитостатичні агенти – речовини різноманітної структури, що мають спільну властивість направлено впливати на клітини, які швидко діляться. У зв'язку з цим впливу піддаються не тільки пухлинні клітини, але й здорові клітини організму з високою мітотичною активністю і швидким оновленням, включаючи клітини кісткового мозку, шкіри і епітелію слизової оболонки кишківника, що обумовлює різні побічні ефекти від хіміотерапії.

Дія антимиотичних агентів неспецифічна, що є головним обмежуючим фактором при застосуванні хіміотерапії. При виборі хіміотерапевтичного лікування не слід забувати про те, що можливість реконвалесценції з допомогою хіміотерапевтичних препаратів зворотно пропорційна об'єму первинної пухлини. Крім того, чутливість первинної пухлини і її метастазу до дії цитостатичних агентів також різна.

Наприклад, висока чутливість до хіміотерапії спостерігається при лімфомах, герменогенних пухлинах сім'яника, ракові простати, ракові яєчників, сечового міхура. При ракові молочної залози, плоскоклітинному ракові шкіри, саркомі м'яких тканин і остеосаркомі можна очікувати регресії пухлини не більше, ніж на 20-50 % і продовження життя пацієнтів. Низька чутливість до хіміотерапії помічена при меланомі шкіри, ракові печінки, нирки, підшлункової залози.

Розрізняють монохіміотерапію (наприклад, при венеричній саркомі) і комбіновану (використання комбінації до чотирьох різних препаратів, наприклад, при лімфомі).

У залежності від шляхів введення цитостатиків, розрізняють системну, регіонарну і локальну хіміотерапію. Призначення різних шляхів введення препарату обумовлено локалізацією пухлини і її морфологічним типом. У більшості випадків хіміопрепарати вводять в організм внутрішньовенно крапельно. Дози і режими їх введення індивідуальні і визначені на основі численних рандомізованих досліджень, проведених ученими всього світу (згідно з принципами доказової медицини).

Після кожного курсу лікування обов'язково робиться перерва на 1-3 тижні для відновлення організму. Після проведення курсу хіміотерапії, як правило, призначають препарати, що регулюють роботу внутрішніх органів і перешкоджають очевидному побічному ефекту хіміотерапевтичних препаратів.

Підтема 4. Сучасні технології у ветеринарній ортопедії

Ортопедія – розділ клінічної медицини, розділ хірургії, де розглядаються і вивчаються проблеми опорно-рухової системи та пов'язані з цим патологічні процеси змін опорно-рухового апарату: кісток, суглобів, м'язів, зв'язок, сухожилків. Проводить лікування і профілактику, розглядає в комплексі терапевтичне лікування й протезування.

Розрив передньої хрестоподібної зв'язки – це одна з найпоширеніших причин кульгавості тазових кінцівок у собак крупних і гігантських порід. Рідше – у собак дрібних порід і котів. ПХЗ анатомічно розміщується всередині колінного суглоба, її основна функція полягає в обмеженні надмірного зміщення великогомілкової кістки по відношенню до стегнової під час руху колінного суглоба. Клінічна картина проявляється раптово виникаючою кульгавістю. В гострій фазі собака не опирається на кінцівку. Пізніше починає опиратись, проте кульгавість зберігається. При ушкодженні ПХЗ порушується механіка суглоба. В подальшому це призводить до запалення (артриту), розростання сполучнотканинних утворень (артроз). У багатьох випадках може пошкоджуватися меніск.

Причинами розриву ПХЗ можуть бути травматичне ушкодження, зайва вага (ожиріння), імунологічні фактори, дегенеративні зміни, спадкові фактори, вивих колінної чашки, вальгусна деформація, коллагенози.

Діагноз встановлюється на основі анамнезу і клінічних ознак, зазвичай цього достатньо. Основним симптомом даної патології є кульгавість. Основний метод діагностики розриву ПХЗ – пальпація. Під час пальпації лікар виявляє синдром «шухляди» – патологічне зміщення плато великогомілкової кістки. Проте бувають випадки, коли розрив ПХЗ має хронічний характер і клінічні ознаки не чіткі із-за супутніх патологій (артрит, артроз, фіброз капсули суглоба, пошкодження меніска). У цих випадках використовують додаткові методи діагностики (рентгенографія, УЗД, артроскопія, МРТ, КТ).

Технології лікування розривів ПХЗ налічують більше ніж 60 оперативних методик.

Основними критеріями у виборі методу лікування розриву хрестоподібної зв'язки є наступні фактори: вік собаки, маса тіла й особливості конституції, рівень активності, ступінь патологічної рухливості суглобу, давність ушкодження.

Найпопулярнішим на разі є хірургічний метод лікування пошкодження ПХЗ – біцепс-сарторіо транспозиція. Суть даного методу полягає в усуненні патологічної рухливості плато великогомілкової кістки по відношенню до стегна за допомогою транспозиції двоголового і кравецького м'язів. Перевага даного методу в тому, що він відносно простий у виконанні, не вимагає спеціального обладнання, розрахунку кутів, може застосовуватися як для крупних, так і для дрібних тварин (Aiken et al., 1992; Harari, 1995; Moore and Read, 1996; Stork et al., 2001).

Популярними у світі визнані методи стабілізації колінного суглоба у собак до 25-30 кг із застосуванням екстракапсулярної фіксації і фабуло-тібіального шва. Для тварин з масою тіла більше 30 кг запропонований метод TPLO (Tibial Plateau Leveling Osteotomy). Він ґрунтується на остеотомії великогомілкової кістки з вирівнюванням плато, в результаті чого змінюється біомеханіка й усувається біль. Цей метод був розроблений американськими ученими в 90-х роках. У ветеринарній практиці використовується з 1998 р., частіше в Америці і Європі. Рекомендований тваринам, у яких кут плато великогомілкової кістки від 15 до 36⁰. Недоліком цього методу є те, що він потребує наявності спеціального обладнання й особливих навиків хірурга.

Метод ТТА (Tibial Tuberosity Advancement). Був впроваджений у ветеринарну практику в 2004 році, після чотирьох років випробувань доктором фізико-математичних наук Слободаном Тепиком. Метод ґрунтується на стабілізації колінного суглоба за рахунок натягу зв'язки наколінника з допомогою остеотомії шорсткості великогомілкової кістки. Недоліком цього методу є те, що він потребує певних технічних навиків і спеціальних імплантатів.

Метод ТТО (потрійна остеотомія гомілки). Суть даної методики – це намагання об'єднати TPLO і ТТА. Метод рекомендований тваринам, у яких кут плато великогомілкової кістки менше 15⁰. Однак дана методика має декілька недоліків, а саме: складність розрахунків корекції кута, травматичність і необхідність максимально обережного післяопераційного періоду на тривалий час з метою профілактики ускладнень (серйозні обмеження в рухові). Частим ускладненням при даній методиці є авульсія шорсткості великогомілкової кістки.

На сьогоднішній день у ветеринарії не існує хірургічного методу, здатного повністю відновити роботу суглоба після розриву передньої хрестоподібної зв'язки і усунути всі патологічні процеси. Більше того, навіть вдало й своєчасно проведена операція не дає гарантії того, що в подальшому не буде розвиватися артроз і руйнування суглоба.

Тваринам, у яких зруйнований суглоб, у сучасній ветеринарії роблять його тотальну заміну.

Технології діагностики і лікування розсікаю чого остеохондриту. (хвороба Кеніґа, Franz König, 1888 р.). Розсікаючий остеохондрит (остеохондроз) – відділення невеликої ділянки хряща від прилеглої кістки зі зміщенням його в порожнину суглоба. Дане захворювання характеризується обмеженим субхондральним некрозом суглобової поверхні кістки. У собак різними дослідниками описано виникнення патології у виростках стегна, дорзальному краї вертлюжної впадини, по краях таранної кістки, на каудальній поверхні плечової кістки, у ліктьовому суглобі і навіть у шийних хребцях. Частіше за все уражуються плечовий і ліктьовий суглоби. У переважній більшості уражуються собаки крупних і гігантських порід у віці 4-10 місяців, але хвороба може реєструватися і у старшому віці.

На даний момент істинні причини невідомі. Вважається, що в основі етіології лежать порушення мінерального обміну, зокрема надлишок кальцію. Сприяючими факторами є погрішності в годівлі, гормональні порушення, травми. Клінічно хвороба проявляється тим, що відшарований фрагмент хряща сприяє виникненню запалення слизової оболонки суглоба, болючістю і, як наслідок, розвитком кульгавості.

Біль, що виникає при згинанні лопатко-плечового суглоба, при натисканні у ділянці сухожилля, є типовим симптомом розвитку у собаки розсікаючого остеохондриту головки плечової кістки. Фрагмент може мігрувати у ділянку сухожилка біцепса, викликаючи запалення його оболонки – тендовагініт.

Типовим симптомом при розсікаючому остеохондриті медіального мищелка плечової кістки є біль при супінації в ліктьовому суглобі. При розсікаючому остеохондриті латерального чи медіального мищелків стегнової кістки – синовіт, зміна контурів суглоба, біль при згинанні колінного суглоба.

Діагноз встановлюється на основі огляду, рентгенографії і артроскопії. В деяких випадках для виключення комбінованих патологій необхідно провести КТ і МРТ.

Існує декілька варіантів лікування даної патології:

1. Хірургічне видалення фрагмента хряща (артротомія, артроскопія). Раніше вважалося, що разом із видаленням хряща необхідно проводити кюретаж ерозії з метою покращення кровопостачання й трофіки тканин. Сьогодні, на думку деяких дослідників, проведення даної маніпуляції є не виправданою, оскільки гальмує процес загоювання і не дає очікуваного позитивного результату.

2. Заміщення аутотрансплантатом. Суть методики полягає у відборі трансплантата у вигляді циліндра кістки і хряща з безконтактної частини здорового суглоба і заміщення цим трансплантатом утвореного дефекта хряща у ділянці хворого суглоба.

3. Синтетичний трансплантат (Syna Cart «Arthrex», трансплантат із полікарбонату уретану). Методика передбачає часткове протезування дефекта хряща, що утворився в хворому суглобі.

Реабілітаційний період. Зазвичай, через декілька днів після операції собака вже починає опиратися на кінцівку. Повне відновлення займає, у середньому, вісім тижнів. Мета операції полягає в тому, щоб зупинити розвиток патологічного процесу в суглобі. Однак, слід пам'ятати, що оперативне лікування позбавляє пацієнта від больових відчуттів, дає можливість використовувати кінцівку, гальмує процес розвитку захворювання, проте не виліковує повністю від остеоартриту і не ліквідує ті артрозні зміни, що вже є у суглобі.

Технологія використання засобів зовнішньої фіксації у ветеринарній ортопедії. Зовнішня фіксація є методом, при якому кожен фрагмент кістки утримується на місці трансдермальними спицями чи проволокою, що кріпляться до зовнішньої рамки (металевої чи синтетичної).

Пристосування для зовнішньої фіксації універсальні і дозволяють проводити компресію, нейтралізацію чи розтягування уламків кістки. Деякі

приспособлення дозволяють з часом регулювати їх положення, щоб покращити репозицію уламків.

Однією з переваг зовнішньої фіксації є малоінвазивність оперативного втручання. Також засоби зовнішньої фіксації показано використовувати при переломах, асоційованих із сильним травмуванням м'яких тканин, а також при артродезах, інфікованих переломах, для витягування кістки тощо.

Апарати зовнішньої фіксації різні за конструкцією. Деякі з них складаються з штанг, які з'єднують спиці, інші складаються з системи кілець, що частково чи повністю оточують кінцівку (апарат Єлізарова), а треті – з комбінації скоб, штанг і кілець.

Штифти (стрижні) можуть бути гладенькими чи з різьбою і їх назви пов'язані, зазвичай, з іменами винахідників.

Стрижень Штеймана – це проволока великого діаметра із загостреним кінцем, яку нарізають до необхідної довжини і використовують для фіксації перелому чи для витяжки.

Спиці Кіршнера являються сегментом пресованої проволоки з кінцями різної товщини без різьби, які вводяться в кістку з допомогою дрилі. Коли використовуються більше ніж одна спиця, це забезпечує ротаційну стабільність. Спиці Кіршнера також використовуються для фіксації маленьких кісткових уламків.

Серкляж – це метод стабілізації кісткових уламків шляхом проведення проволоки навколо кістки. Зазвичай він використовується у поєднанні з іншими типами фіксуючих пристосувань, але можливе і його самостійне застосування.

Слід пам'ятати, що при введенні у тканини фіксуючих елементів, необхідно враховувати низку закономірностей, закладених в основу метода зовнішньої фіксації. В першу чергу необхідно максимально знизити ризик пошкодження судинно-нервових пучків і сухожиль, м'язів і синовіальних піхв.

Питання для самоконтролю:

1. Причини появи зубних відкладень у тварин і технології їх видалення?
2. Назвіть і дайте характеристику методам і засобам виправлення (корекції) прикусу?
3. Технології шинування зубів?
4. Назвіть технології, які використовуються для відновлення дефектів зубів?
5. Технології виготовлення і встановлення зубних коронок?
6. Назвіть і дайте характеристику сучасним високотехнологічним методам діагностики у ветеринарній офтальмології?
7. Охарактеризуйте нові технології у мікрохірургії ока?
8. При яких офтальмопатологіях тварин показане мікрохірургічне втручання?

9. Назвіть сучасні технології, які використовуються у ветеринарній онкології?
- 10.Що таке променева терапія?
- 11.Що таке хіміотерапія?
- 12.Які високотехнологічні прийоми застосовують при лікуванні розриву передньої хрестоподібної зв'язки?
- 13.Технології діагностики і лікування розсікаючого остеохондриту?
- 14.Технології застосування засобів зовнішньої фіксації у ветеринарній хірургії?

ТЕМА 6

Застосування нанотехнологій при лікуванні хірургічних хвороб тварин

1. Нанотехнології. Властивості наночасточок.
2. Аспекти застосування наночасточок у ветеринарній хірургії.
 - 2.1. Лікування дерматозів у собак.
 - 2.2. Лікування отитів у собак.
 - 2.3. Вплив наноаквахелатів металів на рани та рановий процес у собак, великої рогатої худоби, коней.
 - 2.4. Лікування хвороб очей у собак і котів, великої рогатої худоби.
 - 2.5. Лікування відкритих переломів кісток та остеомієліту у собак.
 - 2.6. Застосування наноаквахелатів металів при кастрації бичків.
 - 2.7. Лікування артритів у великої рогатої худоби.
 - 2.8. Ефективність застосування наноаквахелатів в ортопедії.

1. Нанотехнології. Властивості наночасточок. Нанотехнології – це сукупність методів виробництва продуктів із заданою атомарною структурою шляхом маніпулювання атомами та молекулами. У практичному аспекті такі технології спрямовані для продукування засобів та їхніх компонентів, необхідних для створення біоцидної обробки фізичних поверхонь, у тому числі й біологічних тканин та організмів частками, розміри яких знаходяться в межах від 1 до 100 нм.

Nano (від грецьк. nanos – карлик) – це мільярдна частка чого-небудь, 1 нм = 10^{-9} (початкової фізичної величини будь-якого процесу). Один нанометр відповідає величині всього 10 атомів водню. Бактерії вимірюються декількома сотнями нанометрів, а розміри багатьох вірусів біля 10 нм. Найменші елементи, які здатне розгледіти неозброєне око людини, дорівнює 10 000 нм. Для порівняння – товщина людської волосини складає близько 50 000 нм.

У нанорозмірному стані можна виділити наступні фізико-хімічні особливості прояву речовин:

- збільшення хімічного потенціалу речовин;
- велика питома поверхня наноматеріалів, яка збільшує їхню абсорбційну ємність, хімічну реакційну властивість і каталітичні властивості. Це може призводити до збільшення продукції вільних радикалів та активних форм кисню, а в подальшому до пошкодження біологічних структур (ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти), а з іншого боку – до високої мікробіоцидної активності;
- малі розміри та різноманітні форми наночасточок дають їм змогу зв'язуватися із нуклеїновими кислотами, білками, вбудовуватися у мембрани, проникати в клітинні органели, змінюючи функції біоструктур;
- висока адсорбційна активність;
- здатність до акумуляції, що призводить до накопичення наноматеріалів у рослинах, живих організмах, передачі по харчовому ланцюгу і тим самим збільшує їхнє надходження в організм людини.

2. Аспекти застосування наночасточок у ветеринарній хірургії

2.1. Лікування дерматозів у собак. Для терапії дерматозів у собак запропоновано суміш наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, Mg, Co, отриманих за методом Каплуненка-Косіонова. Експериментальним шляхом встановлено, що усі показники, які характеризують результати лікування при застосуванні наноаквахелатів металів, високодостовірно переважають лікувальні характеристики крему «Санодерм», яким, зазвичай, лікують дерматози у собак.

Внаслідок зазначених переваг наноаквахелатного лікування металами виразно подовжується період ремісії. Повністю уникнути рецидивів дерматозів у деяких порід собак за місцевого лікування неможливо, оскільки їхні етіопатогенетичні передумови тісно пов'язані із генетичними механізмами.

2.2. Лікування отитів у собак. При лікуванні собак, хворих на гострий гнійно-катаральний та хронічний гнійний отит, у якості альтернативної терапії запропоновано використовувати інстиляцію крапель наноаквахелатів Ag, Cu, Zn. Встановлено, що їх використання, за своєю терапевтичною ефективністю, переважає застосування водних розчинів цефалоспоринових та макролідів на 33 % при лікуванні гострого гнійно-катарального отиту й на 34 % – при лікуванні хронічного гнійного отиту.

Це зумовлено: 1) потужним антисептичним впливом на збудники гнійного отиту, до якого відсутнє звикання мікроорганізмів; причому мікробіцидний ефект срібла набагато посилюється в поєднанні з міддю; 2) наноаквахелати міді й цинку, що в якості кофакторів входять до складу більш ніж 90 ферментних систем тваринного організму, значно інтенсифікують перебіг пристосувально-захисних і репаративних процесів у стінці вушного проходу.

2.3. Вплив наноаквахелатів металів на рани та рановий процес у коней, великої рогатої худоби, собак. Експериментальним шляхом доведено ефективність місцевого лікування рвано-роздроблених ран м'яких тканин у коней розчином наноаквахелатів Ag, Cu, Zn. Розчин наносили тричі на день після хірургічної обробки ран. В результаті встановлено, що застосування наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, у порівнянні з маззю «Нітацид» прискорює загоювання гнійних ран у коней на 4-6 діб, а в порівнянні з лініментом стрептоциду – на 10-12 діб.

Застосування наноаквахелатів Ag, Cu, Zn при лікуванні собак з експериментальними гнійними ранами дозволяє зменшити терміни загоювання на 39,7 % в порівнянні з традиційними антисептиками. Поряд з цим покращуються показники крові. Цитологічними дослідженнями встановлено регенеративний тип ранової репарації, тоді як при застосуванні традиційних антисептиків – дистрофічно-регенеративний.

У великої рогатої худоби загоювання забитих ран (середньою площею 24-26 см) відбувається, в середньому, за 25 діб без медикаментозного лікування, за 22 доби – при застосуванні ранозагоюючої мазі «Левомеколь» і упродовж 19 діб при застосуванні наноаквахелатів Ag, Cu, Zn.

Таким чином, застосування нанотехнологій у лікуванні ран тварин знижує терміни загоювання за рахунок інтенсифікації самоочищення, гранулювання, рубцювання та епітелізації.

2.4. Лікування хвороб очей у великої рогатої худоби, собак і котів. Для лікування хвороб очей різної етіології у великої рогатої худоби запропоновано використовувати наноаквахелати Ag, Cu, Zn у вигляді очних желатинових плівок, які закладаються в кон'юнктивальний мішок тричі на день.

Доведена їх висока ефективність при мораксельозному кон'юнктивокератиті, рикетсіозному кон'юнктивокератиті, мікоплазменному кон'юнктивокератиті великої рогатої худоби, а також при ураженні очей, зумовлених вірусом IRT.

Також вивчена можливість використання наноаквахелатів Ag, Cu, Zn при септично-запальних процесах кон'юнктиви і рогівки у собак. Зокрема встановлено, що при лікуванні уражень кон'юнктиви ефективність застосування очних плівок з наноаквахелатами, у порівнянні з тетрацикліном, переважає в 1,8 разів, а у порівнянні з гентаміцином – в 1,2 рази. При лікуванні уражень рогівки ефективність застосування наноаквахелатів металів, у порівнянні з тетрацикліном, переважає в 1,95 разів, а в порівнянні з гентаміцином – в 1,35 разів. До того ж, застосування наночасточок повністю виключає виникнення алергічних реакцій.

Доведено також ефективність застосування очних плівок з наноаквахелатами Ag, Cu, Zn у лікуванні запальних процесів кон'юнктиви і рогівки вірусної етіології у собак. За своєю терапевтичною ефективністю вони значно перевищують антигерпесвірусну мазь «Зовіракс» та інтерферогенний препарат «Полудан».

При лікуванні гнійних виразок рогівки у собак високу ефективність показали наноаквахелати Au, Ag, Cu, що за своєю терапевтичною ефективністю переважали краплі «Ципровет».

2.5. Лікування відкритих переломів кісток та остеомієліту у собак. Експериментальним шляхом встановлено, що антибіотикотерапія гнійного остеомієліту, зумовленого відкритим переломом, супроводжується виліковуванням у 70 % випадків на 30-41 день; лікування розчином наноаквахелату Ag, Cu, Zn супроводжується виліковуванням в 100 % випадків зі зрощенням уламків на 21-22 день.

Також встановлено, що лікування відкритих переломів у собак способом інтрамедулярного остеосинтезу в поєднанні з нанесенням розчину наноаквахелатів Ag, Cu, Zn профілактує виникнення гнійного остеомієліту, і супроводжується зрощенням фрактур на 20-27 день.

2.6. Застосування наноаквахелатів металів при кастрації бичків. Введення в кастраційну рану бичків розчину наноаквахелатів Ag, Cu, Zn прискорює перебіг ранового процесу на 4,4 доби, супроводжуючись збільшенням вмісту в крові гемоглобіну, кількості еритроцитів та зменшенням кількості лейкоцитів, як ознаки більш сприятливого перебігу ранового процесу.

2.7. Лікування артритів у великої рогатої худоби. Встановлено, що внутрішньосуглобове введення розчину наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, Mg, Co супроводжується виліковуванням асептичного синовіту в 97,5 % випадків. Внутрішньосуглобове введення розчину наноаквахелатів металів при гнійному

синовіті супроводжується виліковуванням останнього в 85-89 %. Рекомендована доза – 5мл. Кратність – через добу тричі.

2.8. *Ефективність застосування наноаквахелатів в ортопедії.* Обробка рогу копитець розчином наноаквахелату срібла, міді, цинку супроводжується збільшенням вмісту сірки, міді і цинку та значним покращенням біофізичних показників копитцевого рогу.

Обробка копитець наноаквахелатами металів набагато перевищує біохімічні і біофізичні характеристики копитцевого рогу в порівнянні з обробкою 10 % розчином міді сульфату і цинку сульфату, що пояснюється включенням екзогенних наноаквахелатів у перебіг біохімічних реакцій епідермісу копитець.

Також встановлено, що лікування неспецифічних гнійно-некротичних процесів, некробактеріозу та кератомікозів сумішню колоїдів наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, Mg являє собою потужну комплексну (етіотропну та патогенетичну) терапію, застосування якої супроводжується зменшенням кількості обробок та суттєвим прискоренням виліковування.

Отже, застосування мікроелементів у формі наноаквахелатів зумовлює більш виражений вплив на обмін речовин і перебіг ряду хвороб тварин за рахунок особливих біофізичних властивостей наноаквахелатів, і, як наслідок, більш виражених біохімічних аспектів профілактично-лікувальної ефективності, яка не потребує ніяких лігандів. Усе це робить ефективнішим застосування наноаквахелатів металів у порівнянні з використанням неорганічних солей мікроелементів.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке нанотехнології і які властивості мають наночасточки?
2. Назвіть аспекти застосування наночасточок у ветеринарній хірургії. В чому їх переваги?

Література:

1. Петренко О.Ф. Рекомендації щодо застосування наночасток Ag, Cu, Zn для лікування ран у тварин та для профілактики гельмінтозів у тварин / О.Ф. Петренко, В.Б. Борисевич, О.О. Петренко та ін. – Київ, 2009. – 40 с.
2. Борисевич В.Б. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії / В.Б. Борисевич, В.Г. Каплуненко, М.В. Косіонов та ін. – Київ: «Авіцена», 2010. – 416 с.

ТЕМА 7

Використання лазерних технологій у лікуванні хірургічної патології тварин

1. Лазерна терапія та її методи.
2. Механізми дії та біологічні ефекти лазерного випромінювання.
3. Аспекти застосування лазерних технологій у ветеринарній хірургії

1. Лазерна терапія та її методи. Лазерна терапія з кожним роком усе ширше використовується у сучасній медицині і ветеринарії. Це обумовлено, з одного боку, створенням високоефективних лазерних установок, з іншого – отриманими даними, що вказують на високу терапевтичну ефективність низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ) при різних патологічних станах організму. Поряд з цим НІЛВ характеризується відсутністю значних побічних ефектів, можливістю комбінованого застосування з іншими лікувальними засобами, позитивним впливом на фармакодинаміку і фармакокінетику лікарських препаратів.

Лазерне випромінювання – це електромагнітне випромінювання оптичного діапазону, що має властивості когерентності, монохроматичності, поляризованості і направленості. Використання низьких енергій лазерного випромінювання з фізіотерапевтичною метою показало добру переносимість хворими тваринами, відсутність патологічних зрушень з боку кровотворної, серцево-судинної і адаптаційно-приспосувальної систем.

Випромінювання гелій-неонового лазера (ГЛН) невисокої потужності – до 20 мВт, з довжиною хвилі 630 нм здатне впливати на пускові механізми клітинної регуляції, зміну стану клітинної мембрани з підвищенням функціональної активності клітин. Лазер впливає на електричні характеристики шкіри, підвищує її температуру на 1-3 °С, приводить до біофізичних, біохімічних, гістологічних та ультраструктурних змін.

Методи лазерної терапії відрізняються великим різноманіттям. Застосовуються трансдермальна, пунктурна лазеротерапія, лазерна гемотерапія, комбіновані методи.

Способи проведення лазеротерапії поділяють в залежності від:

- потужності випромінювання: високоінтенсивне і низькоінтенсивне (терапевтичне);
- точок прикладання (безпосередня дія на органи і тканини, фотодинамічна терапія, застосування опромінених інфузійних рідин і медикаментів);
- від способу доставки лазерного випромінювання до тканин і органів (дистанційний, контактний, через рідке середовище);
- в комбінації з іншими фізіотерапевтичними факторами (магнітотерапія, ультразвук тощо);
- інше (лазерний пластр, лазерні пігулки).

2. Механізми дії та біологічні ефекти лазерного випромінювання. До сьогоднішнього дня немає єдиної думки про механізм дії НІЛВ на організм, його окремі системи і патологічне вогнище. Різноманіття і системний характер

вторинних біохімічних і фізіологічних ефектів лазерного опромінення крові пояснюється різноманіттям фотоакцепторів і певних фотобіологічних реакцій, що запускаються на молекулярному, субклітинному і клітинному рівнях. У процесі взаємодії лазерного випромінювання з біологічним субстратом виникають фотобіологічні реакції, які перебігають стадійно: поглинання кванта світла і внутрішньомолекулярний перенос енергії (фотофізичні процеси), міжмолекулярний перенос енергії і первинні фотохімічні реакції, біохімічні процеси з участю фотопродуктів, вторинні фотобіологічні реакції і загальнофізіологічна відповідь організму на дію світла.

Існує декілька гіпотез про механізм терапевтичної дії НІЛВ. Система клітинної взаємодії, а також тканинного і органного функціонування ґрунтується на ковалентній трансформації мембранних білків. Наприклад, мембрано-зв'язана аденилатциклаза, що перетворює АТФ в циклічний аденозинмонофосфат (ЦАМФ), містить домени, які формують каталітичне ядро. Будь-який фактор, що змінює просторову структуру цих доменів, у тому числі НІЛВ, може змінити каталітичну активність фермента і збільшити кількість ЦАМФ. Останній, у свою чергу, приводить до зниження внутрішньоклітинної концентрації месенджера (посередника) багатьох метаболічних процесів – іонів кальцію. Відомо, що *in vitro* та *in vivo* НІЛВ викликає активацію таких ферментів, як Ca^{2+} і Mg^{2+} АТФаза, НАД- і НАДФ-дегідрогеназа, трансамінази тощо. Є дані, що НІЛВ змінює швидкість метаболічних процесів у тканинах, причому ефект проявляється через 5 хвилин після його впливу.

У низці наукових робіт розвивається концепція, згідно з якою механізм дії НІЛВ базується на фотосенсибілізації ендогенних фотоакцепторів – порфіринів, що входять до складу гемопротейдів (гемоглобіну, міоглобіну, церулоплазміну, цитохромів) і металоутримуючих ферментів – супероксиддисмутази (СОД), пероксидази, каталази.

На думку деяких дослідників, кисень, завдяки наявності в ньому смуги поглинання в межах 630 нм, активно поглинає червоне світло й переходить у синглетний (збуджений) стан, індукуючи в тканинах окислювальні процеси. Синглетний кисень, що утворюється в результаті фотохімічних реакцій, має різноманітні властивості, зокрема, він може пошкоджувати цитоплазматичні мембрани, що супроводжується відповідними фізіологічними реакціями на рівні цілого організму.

Існує думка, що за відсутності рецепторів є неспецифічний польовий вплив НІЛВ, акцепторами якого є важливі біополімери: білки, ферменти, ліпіди. При цьому терапевтичний ефект лазерного впливу пояснюється зворотною модифікацією структури компонентів клітини, конформаційною зміною мембрани та її регуляторної функції.

Якщо всі існуючі концепції первинного механізму дії НІЛВ на біологічні об'єкти ґрунтуються на фотохімічній природі цього явища, то в даний час розвивається й інша теорія, в основі якої лежить гіпотеза про дію на клітини й органели градієнтних сил, що виникають при наявності просторових градієнтів інтенсивності випромінювання. Причому, на думку авторів, явище виникає

лише при освітленні об'єктів когерентним світлом, коли з'являються певні спекл-структури, що утворюються на поверхні і в глибині об'єкта. В свою чергу градієнтні сили можуть викликати різноманітні селективні зміни локальної концентрації і складу середовища, підвищувати парціальну температуру мікрочасточок, приводити до конфірмаційних змін мембран і ферментів.

Одним із методів лазерної терапії є лазерна гемотерапія, що включає внутрішньосудинне лазерне опромінення крові (ВЛОК) і трансдермальне лазерне опромінення крові (ТЛОК).

Н.Ф. Гамалея вважав, що при світлому опроміненні крові є особливі шляхи реалізації цього впливу. Враховуючи, що кров – система поліфункціональна, яка виконує в організмі в числі інших функцію інтегруючого середовища, її опромінення забезпечує відповідь організму в цілому. Відповідно, лазерний вплив на кров краще за інші способи опромінення втілює на практиці уявлення, згідно з якими НІЛВ є не засобом лікування певних хвороб, а інструментом загальної стимуляції організму, що застосовується при багатьох патологічних станах.

Різнманітні біологічні ефекти, що проявляються при дії НІЛВ на молекулярному, клітинному, тканинному, органному рівнях та на рівні організму в цілому обумовлюють також широкий діапазон медичних ефектів: протинабряковий, протизапальний, аналгезуючий, десенсибілізуючий, гіпохолестеринемічний, бактерицидний, бактеріостатичний, імуномодулюючий тощо.

Для отримання прогнозованого клінічного ефекту лазеротерапії необхідно врахувати окремі результати лікування. Необхідно зупинити свій вибір на більш безпечному й простому способі лазеротерапії, дія якого добре вивчена й підтверджена експериментальними дослідженнями.

3. Аспекти застосування лазерних технологій у ветеринарній хірургії

Методика лазерної терапії тварин, хворих на остеоартроз. Оскільки остеоартроз – це захворювання, що супроводжується дистрофічними змінами суглобового хряща в епіфізах кісток, то основною задачею лазерної терапії повинно бути знеболювання, посилення трофіки й оксигенації тканин уражених суглобів за рахунок активізації макроциркуляції, а також стимуляції відновлювальних процесів, що дозволяють нормалізувати функцію суглоба. При використанні лазерної терапії в лікуванні остеоартрозів необхідно враховувати той факт, що лазерне випромінювання діє на суглобовий хрящ і синовіальну мембрану – основний матеріальний субстрат, у якому маніфестують деструктивно-дистрофічний і запальний процеси у суглобі.

Встановлено, що дія лазера на суглоб в умовах травматичного пошкодження стимулює біосинтез хондроцитами макромолекул матрикса. Опромінюються больові зони в ділянці суглобів методом повільного сканування (потужність випромінювання 4 мВт, тривалість сеансу 5-8 хв., кількість процедур – 8-12).

Лазерна терапія тварин, хворих на остеоартроз, може проводитися методом точкової акупунктури лазером червоного спектра. Опромінюється 6 чи 10

точок в проекції суглобової щілини (на кожну точку 2 хв, сумарний час – не більше 20 хв). Можливе проведення комбінованого опромінення лазером синьої і червоної областей спектру, а також почерговий роздільний вплив лазером синьої ділянки спектра ($\lambda = 441,6$ нм), а потім червоної ($\lambda = 632,8$ нм) по 10 хв (6 точок в ділянці патологічного вогнища, а 4 точки – проекція на імунокомпетентні органи).

Застосування низькоінтенсивного лазерного випромінювання при лікуванні ран. Є повідомлення про використання для лікування інфікованих ран апарата АЛТ «Матрикс», тип МЛО1КР (режими: частота – 80 Гц, потужність випромінювання – 15 мВт, довжина хвилі – 630 нм). Сеанси проводять через день по 2 хв упродовж 14 днів. Найкращі результати отримані при комбінованому застосуванні НІЛВ та наночасточок міді в концентрації 1 мг/мл. Таке поєднання має терапевтичний ефект без токсичного впливу на організм і дозволяє проводити лікування без визначення типу збудника. В умовах експерименту комбіноване лікування давало максимально швидке і виражене лінійне зниження мікробної забрудненості ран. Перехід процесу гнійно-запальних явищ у регенераторний період відбувався значно раніше, ніж при використанні традиційних методів лікування, що тим самим скорочувало термін епітелізації ран.

В літературних джерелах містяться численні повідомлення про ефективність лазеротерапії при лікуванні корів, хворих на хронічний пододерматит, бурсити, синовіти травматичного характеру, при офтальмопатологіях тощо. Окрім того лазеротерапія з успіхом використовується в лікуванні акушерсько-гінекологічної патології (мастити, ендометрити), внутрішньої патології (бронхопневмонії, хвороби органів травлення).

Таким чином, застосування лазеротерапії у тварин дозволяє зменшити застосування антибіотиків і хіміопрепаратів, полегшити труд практикуючих спеціалістів і скоротити терміни відновлення продуктивних функцій хворих тварин, тим самим знижуючи виробничі витрати й отримуючи економічно чисті продукти тваринництва.

Питання до самоконтролю:

1. Що таке лазерна терапія, та які методи лазеротерапії вам відомі?
2. Механізм дії лазерного випромінювання?
3. Біологічні ефекти лазерного випромінювання?
4. Аспекти застосування лазеротерапії у ветеринарній хірургії та у ветеринарній медицині в цілому?

ТЕМА 8

Застосування магнітотерапії в лікуванні хірургічної патології тварин

1. Визначення магнітотерапії, види і механізм дії магнітних полів.
2. Показання і протипоказання до магнітотерапії.
3. Аспекти застосування магнітотерапії у ветеринарній хірургії, її ефективність.

1. Визначення магнітотерапії, види і механізм дії магнітних полів.
Магнітотерапія – група методів фізіотерапії, що передбачають застосування магнітного поля.

Магнітні поля, що використовуються в медичній практиці, можуть бути перемінними (високо- і низькочастотними) чи постійними. При цьому як постійні, так і перемінні магнітні поля можна використовувати як у безперервному, так і в імпульсному (переривистому) режимах; в залежності від метода, імпульси можуть мати різну частоту, тривалість і форму.

Діючим фактором виступають вихрові електричні поля, що індукуються в тканинах імпульсним магнітним полем. Поряд зі збільшенням збудливості нервово-м'язового апарата, імпульсні магнітні поля викликають посилення локального кровообігу, що приводить до зменшення набряку й видалення із вогнища запалення продуктів аутолізу клітин. Покращення мікроциркуляції ділянки впливу стимулює процес регенерації пошкоджених тканин і значно покращує їх трофіку. Цьому сприяє також посилення метаболізму клітин, зміна дисперсності їх цитозоля й проникності плазмолем. Не менш важливим фактором у даному випадку є вплив магнітного поля на енергетичний метаболізм клітини, коригуючий вплив на мітохондрії.

Дія магнітних полів на біологічні об'єкти опосередковується через різноманітні життєво важливі системи організму. З цієї причини увага дослідників частіше була направлена на вивчення впливу магнітних полів на кров, обмінні процеси, серцево-судинну, ендокринну та інші системи організму.

Встановлено, що у тварин після впливу на їх організм магнітних полів відбувається зниження вмісту гемоглобіну й кількості еритроцитів, збільшення кількості лейкоцитів. Багатьма дослідниками при впливі магнітних полів на організм у сироватці крові відмічено збільшення вмісту загального білка, глобулінів та підвищення їх концентрації в тканинах за рахунок альфа- і гама-глобулінів.

Проведені дослідження свідчать про те, що магнітні поля мають неспецифічну модулюючу дію на ферментативну активність лімфоцитів крові, ступінь вираженості якої залежить від загальної неспецифічної адаптаційної реакції, що розвивається в організмі.

2. Показання і протипоказання до магнітотерапії

Показаннями до застосування магнітних полів є:

- захворювання периферичних нервів (парези, паралічі, неврити);

- механічні і термічні ушкодження (забої, рани, розтяги, підвивихи, переломи кісток, опіки тощо);
- захворювання суглобів (артрози, артрити, бурсити, синовіти);
- захворювання кровоносних і лімфатичних судин;
- виразки різного походження;
- порушення трофіки тканин.

Магнітотерапія дозволяє покращити загальний стан, підвищити стійкість до різних несприятливих факторів і розширити компенсаторні можливості організму. *Протипоказаннями* до застосування магнітотерапії є вагітність, гострий інфаркт міокарда, інсульт, системні захворювання крові, гіпотонія, інфекційні хвороби, лихоманки нез'ясованої етіології, гнійні процеси без відтоку ексудату.

3. Аспекти застосування магнітотерапії у ветеринарній хірургії, її ефективність

Комплексне лікування постмастектомічного набряку з використанням магнітотерапії. Розроблений і успішно використовується комплекс лікування постмастектомічного набряку, що включає в себе поєднання гормонотерапії, мануальної терапії і магнітотерапії. Магнітотерапію проводили апаратом «Магнітер» по 10 хв щоденно упродовж 8-14 днів.

Після комплексного лікування покращення функціонального і косметичного стану спостерігалось у 81 % тварин, у той час як застосування комплексу гормонотерапії і масажу приводило до покращення стану лише у 36 % випадків. У випадку застосування тільки магнітотерапії покращення спостерігалось у 47 % хворих тварин.

Використання низькочастотної імпульсної магнітотерапії при лікуванні міжхребцевого остеохондрозу у собак. Відомо, що дане захворювання пов'язане, перш за все, з дегенеративно-дистрофічними процесами, що розвиваються у між хребцевих дисках. Остеофікація фіброзного кільця диска, утворення остеофітів, виникнення спондилоартрозу – усе це в кінцевому рахунку може призвести до пролапсу диска і компресії спинного мозку.

В таких випадках курс магнітотерапії розрахований на 10 днів (по 50 імп., потужністю 70 % 1 раз на день) в ділянках ураження й прилеглих зонах хребта. Говорячи про лікувальні ефекти низькочастотної імпульсної магнітотерапії, слід відзначити, що гострий стан (виражений больовий синдром) у тварин вдається обмежити упродовж кількох сеансів (4-6 сеансів) і при цьому нерідко можна обійтись без застосування нестероїдних протизапальних засобів. Це пов'язано із вираженим протинабряковим, мембраностабілізуючим ефектом магнітних полів. Не виключена також і місцева анальгетична дія.

Таким чином, використання низькочастотної імпульсної магнітотерапії у вигляді монотерапії чи в поєднанні із традиційною терапією дозволяє скоротити гострий період захворювання до 3-10 днів (на відмінну від традиційної терапії, де обмеження гострого періоду займає від 7 до 15 днів). Крім того, що вплив низькочастотного магнітного випромінювання на ділянку міжхребцевого остеохондрозу (дископатії) значно скорочував гострий період захворювання, зменшувався і період відновлення рухової активності (від

повного парезу до самостійного руху). Період відновлення рухової активності складав у більшості випадків від 3 до 10 днів, у той час як при проведенні традиційної терапії – від 10 днів до 2 міс.

Лікувальна дія магнітних полів при сечокам'яній хворобі. Традиційні методи лікування сечокам'яної хвороби включають у себе катетеризацію (у разі гострої затримки сечі), застосування антибіотиків, кровозупинних, протизапальних засобів, а в тяжких випадках – інфузійну терапію тощо.

Розроблена й застосовується технологія лікування СКХ, що передбачає використання низькочастотного магнітного випромінювання шляхом локального впливу на різні ділянки тіла при контактному чи дистанційному розміщенні індуктора (апарат УІМТ-3).

Джерело розміщують на ділянку сечового міхура й уретри, а в деяких випадках на ділянку нирок. Курс магнітотерапії включає 5-10 сеансів по 50 імпульсів з потужністю заряду 70 %.

Встановлено, що імпульсна магнітотерапія легко переноситься тваринами, й, крім того, часто реєструються седативний, анальгетичний і спазмолітичний ефекти.

Застосування імпульсної магнітотерапії у значній мірі знижує кількість летальних випадків під час лікування сечокам'яної хвороби. Випадки повторної катетеризації зменшилися до 6 %, число тварин з покращенням сечовипускання після застосування імпульсного магнітного випромінювання збільшилося до 92 %, а кількість рецидивів зменшилася до 14 %. Можливість застосування магнітотерапії дозволило зменшити кількість днів, необхідних для повного зняття симптоматики сечокам'яної хвороби до 10-15.

Магнітотерапія – як метод реабілітації спортивних коней. В результаті використання гемомагнітотерапії відбувається підвищення кількості еритроцитів на 10,2 %, тромбоцитів на 18,4 %, гемоглобіну на 20 %, середньої концентрації гемоглобіну на 9,0 %. У коней після курсу загальної термомагнітотерапії спостерігається достовірне підвищення вмісту гемоглобіну на 18,4 %, гематокриту на 13,6 %, середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті на 12,3 %, середньоклітинного гемоглобіну на 12,1 %.

Гемомагнітотерапія і загальна термомагнітотерапія сприяють нормалізації ферментного профіля сироватки крові, і, як наслідок, нормалізації більшості систем організму.

При курсовому впливі на магістральні судини і тіло тварин відбувається активація клітин лейкоцитарного ряду, лімфоцитів і нейтрофілів. Використання загальної термомагнітотерапії стимулює еритропоез й активніше оновлення клітин червоної крові.

Гемомагнітотерапія і загальна термомагнітотерапія по різному впливають на структуру копитного рогу. При ГМТ відбувається збільшення лише площі кератинових трубочок. При ЗТМТ відбувається збільшення не лише площі, але й кількості трубочок.

ГМТ і ЗТМТ мають позитивний вплив на функціональний стан нервової системи спортивних коней, що проявляється в підвищенні таких показників, як готовність до роботи, спілкування, концентрація, впевненість.

Результативність коней, підданих ГМТ була вищою, ніж контрольних на 20 %, а коней, підданих ЗТМТ була вищою, ніж контрольних на 23 %.

Питання до самоконтролю:

1. Що таке магнітотерапія та її види?
2. Механізм дії магнітних полів та їх біологічні ефекти?
3. Показання й протипоказання до застосування магнітотерапії?
4. Ефективність магнітотерапії при хірургічних хворобах тварин?

ТЕМА 9

Озонотерапія хірургічних хвороб тварин

1. Озонотерапія та основні механізми лікувальної дії озону.
2. Методи озонотерапії.
3. Клінічне застосування озонотерапії.

1. Озонотерапія та основні механізми лікувальної дії озону. Озонотерапія – метод лікування, що передбачає застосування медичного озону.

Озон (O_3) – алотропна форма кисню, газ з різким характерним запахом. Озон постійно утворюється в атмосфері під впливом ультрафіолетових променів з кисню повітря. Розміщуючись у верхніх шарах атмосфери, озон затримує шкідливе ультрафіолетове випромінювання сонця й поглинає інфрачервоне випромінювання землі, перешкоджає її охолодженню.

Озон – молекула, утворена трьома атомами кисню, яка має один вільний зв'язок, що забезпечує високу активність даної молекули. Як хімічний елемент озон був відкритий у кінці XVIII ст. (1785 р. голандським фізиком Мак Ван Марумом).

На даний час встановлені і добре вивчені основні механізми лікувальної дії озону:

- при зовнішньому використанні високих концентрацій озону, його високий окислювальний потенціал забезпечує бактерицидний, фунгіцидний і вірусоцидний ефекти;
- ефект парентерального введення середніх і низьких концентрацій озону при патологіях, що супроводжуються гіпоксичними розладами, оснований на активації кисеньзалежних процесів;
- озоніди, що утворюються в результаті озонолізу ненасичених жирних кислот, модифікують структурно-функціональний стан клітинних мембран, забезпечують інтенсифікацію ферментних систем і тим самим посилюють обмінні процеси вироблення енергетичних субстратів;
- імуномодельюча дія озону ґрунтується на його здатності активізувати фагоцитоз за рахунок утворення пероксидів і стимуляції продукції цитокінів лімфоцитами і моноцитами;
- модифікація мембран формених елементів крові і ультраструктурної організації судинного русла, зниження в'язкості крові приводять до покращення мікрогемодинаміки і газообміну на тканинному рівні.

2. Методи озонотерапії

Зовнішнє застосування газоподібного озону. Історично це найперший метод використання озону в медицині. Вперше озон був застосований А. Wolffa у 1915 році, під час першої світової війни, у вигляді місцевої озонотерапії ран, нориць, опіків.

На даний час з'явилися різноманітні полімерні матеріали стійкі до дії озону, тому цей метод озонотерапії широко застосовується при тривалонезаживаючих ранах, опіках, інфікованих стафілококом, грибкових і радіаційних ураженнях, герпесній інфекції, гангрені.

Аплікація триває 3-20 хв, концентрація озону варіює від 10 до 80 мг/л. Високі дози озону використовуються для дезінфекції, в той час як низькі концентрації сприяють епітелізації і загоюванню.

Ректальне введення газоподібного озону. Ректальне введення газоподібного озону застосовується при різних захворюваннях кишківника. Цей метод озонотерапії сприяє відновленню балансу кишкової флори, пригніченню патогенних мікроорганізмів.

Застосовується концентрація озону від 5 до 100 мг/л. Для уникнення пошкодження кишкової стінки необхідно підтримувати тиск не вище 0,1-0,2 Бар.

Велика аутогемотерапія. Це метод, при якому певний об'єм цільної крові хворого, екстракорпорально, змішується з відомим об'ємом озонокисневої суміші. При цьому отримують кров з певною концентрацією озону. Як правило концентрація озону в обробленій крові становить 3-5 мг/л. Далі озонована кров крапельно повертається хворому через вену. Озон, потрапляючи в кров, визначається там упродовж кількох секунд, оскільки моментально вступає в хімічні реакції з утворенням різноманітних пероксидів, що мають терапевтичний ефект.

Велика аутогемотерапія застосовується при значній групі нозологічних форм.

Мала аутогемотерапія. При цьому методі озонотерапії 10 мл венозної крові хворого змішують з озонокисневою сумішшю певної концентрації, щоб концентрація озону в обробленій крові становила 3-5 мг/л. Потім кров вводиться внутрішньом'язево.

Мала аутогемотерапія застосовується при різних формах алергічних станів, піодермії, фурункульозі. Метод простий, не дає ускладнень і володіє значною ефективністю.

Озонована дистильована вода. Озон приблизно в 10 разів більше розчинний у воді, ніж кисень. У бідистильованій воді озон зберігає свою концентрацію 9-10 годин (рН 7,0, t=20 °C). При 0 °C цей час подвоюється. Використовується вода з концентрацією озону 5-7 мг/мл.

ОзONOва вода застосовується у стоматологічній практиці.

Озонована олія. Для озонування використовують рослинні олії. Озоновану олію застосовують як зовнішньо, так і всередину. Це один із широко застосовуваних методів озонотерапії в силу своєї простоти й доступності. В холодильнику в темній скляній посудині озONOва олія зберігає активність до року.

Терапевтичний ефект при цьому методі лікування здійснюється через пероксиди, що утворюються в олії під дією озону. Олію застосовують всередину по 1-5 мл до прийому корму 2-3 рази в день.

Озонований фізіологічний розчин. Такий розчин широко використовується для внутрішньовенного доправлення озону. Даний метод озонотерапії відрізняється від методу великої аутогемотерапії простотою і доступністю, майже не має ускладнень і не поступається ефективністю. Для озонування зазвичай використовують фізіологічний розчин хлориду натрію, через який

пропускають озонкисневу суміш до створення в розчині концентрації озону 4-6 мг/л.

Підшкірне введення озону. Висока ефективність підшкірних ін'єкцій озону у хворих з порушенням місцевого кровообігу, шкірними хворобами. При цьому поряд із місцевим впливом відмічається позитивна динаміка і з боку усього організму. Варіантом підшкірного введення озону є ціленаправлена ін'єкція озону в акупунктурні точки. При цьому швидко й на тривалий час виявляється болевгамовна дія озону, покращується трофіка тканин, здатність їх до регенерації. Поєднання голкорексфлексотерапії і озонотерапії супроводжується потенціюванням обох методів.

3. Клінічне застосування озонотерапії. В хірургічній практиці озонотерапія найчастіше застосовується в лікуванні гнійно-запальних процесів. Зокрема, виявлені основні механізми, що забезпечують гомеостаз при різних формах перитоніту. При цьому важливу патогенетичну роль відіграє властивість озону забезпечувати динамічну рівновагу вільно-радикального окислення і антиоксидантної системи, стимулювати мікросомальне і ферментативне пероксидне окислення, продукти якого стабілізують показники гомеостазу, контролюють судинний тонус і проникність капілярів.

Озонування організму підвищує енергетичний ефект окислювальних процесів, посилює метаболізм глюкози, стимулює пластичний обмін, забезпечує репаративно-регенеративні процеси. Озонотерапія сприяє мобілізації гуморальної ланки системи протиінфекційного захисту організму, стійко нормалізує показники фагоцитарної активності. Завдяки цьому озонотерапія з успіхом застосовується при інших видах гнійної інфекції, ендотоксикозі.

Призначається велика аутогемотерапія, внутрішньовенне введення озонованого фізіологічного розчину, також обробка черевної порожнини під час операції, введення газоподібного і розчиненого озону внутрішньоочеревинно через дренажі.

Також озонотерапія дозволяє послабити наслідки загальної анестезії, а завдяки детоксикаційному ефекту зменшує ризик інфікування післяопераційних ран, покращує їх загоювання. Для досягнення цієї мети показано внутрішньовенне крапельне введення озонованого фізіологічного розчину до і після оперативного втручання, обколювання післяопераційних ран озонованим фізрозчином.

Позитивно зарекомендувало себе внутрішньовенне введення озонованих розчинів електrolітів у практиці лікування опіків, опікової хвороби.

Для лікування опікових ран місцево застосовують зрошення їх розчиненим озоном, озоновані олії. Це сприяє скороченню термінів загоювання опіків I–II ступенів, а також швидкому очищенню ран від некротичних мас, формуванню дрібно-зернистих грануляцій. Обов'язковою умовою є те, що ранова поверхня під час газациї повинна бути зволожена.

Озонотерапія також може ефективно використовуватися при гострому і хронічному остеомієліті, гострому тромбофлебіті, тривалонезаживаючих ранах і виразках.

Таким чином, озонотерапія є сильним терапевтичним засобом, ефективним при багатьох захворюваннях. Озонотерапія опосередковує свою дію через наступні терапевтичні ефекти: антибактеріальний, фунгіцидний, антивірусний, імуномодельючий, стимуляцію антиоксидантного захисту, оптимізацію обмінних процесів, знеболюючий.

Питання до самоконтролю:

1. Що таке озонотерапія та які основні механізми лікувальної дії озону?
2. Назвіть методи озонотерапії?
3. Основні клінічні аспекти застосування озонотерапії?