

# Спостереження за критично хворими дрібними тваринами із використанням правила 20

By [Andrew Linklater](#), DVM, DACVECC, Lakeshore Veterinary Specialists, Glendale, Wisconsin

Медичний огляд Nov 2020 | Змінено Nov 2022

Ключем до успішного лікування критично хворих тварин є передбачення, а не реакція. Тваринам необхідно проводити ефективне лікування та здійснювати активне спостереження, щоб виявити або запобігти пошкодженню органів до розвитку їх недостатності. Це часто вимагає агресивної та повторної рідинної реанімації, ретельного спостереження за пацієнтом і його підтримки протягом усього курсу радикальної терапії.

Гіпоксія тканин і ураження або недостатність органів можуть бути прямим наслідком первинного захворювання або можуть бути вторинними ускладненнями основного захворювання або навіть виникати внаслідок терапії. Органи, які часто уражаються, включають серце і кровоносні судини, нирки, легені, шлунково-кишковий тракт і печінку. Коли процес захворювання є мультисистемним, слід передбачити такі проблеми, як недостатність харчування та коагулопатії. Оптимальний догляд вимагає ретельного та методичного підходу до діагностичних процедур, моніторингу, специфічної терапії та підтримуючої терапії.

Правило 20 — це список із 20 критичних параметрів, які слід **оцінювати принаймні щодня** у всіх критично хворих тварин; багато з них слід оцінювати кілька разів на день. Використання правила 20 гарантує, що клінічний статус і терапевтична стратегія для кожної тварини є комплексними та відповідають постійним потребам тварини. Як і будь-який інструмент моніторингу, правило 20 є не статичною, а динамічною концепцією — специфіка кожного параметру змінюватиметься разом із прогресом у лабораторних дослідженнях, розумінням патології захворювання та сучасними концепціями реаніматології. Крім того, системи, розглянуті в правилі 20, не є сингулярними — на кожну з них впливають і можуть впливати інші параметри, тому кожен параметр слід оцінювати, розглядаючи пацієнта в цілому.

Деякі новіші долучення до правила 20 включають моніторинг рівня лактату в крові, функції надниркових залоз, рівня глюкози в рідинах організму, розширене дослідження згортальної системи та ультразвукові методи оцінки. Діагностичні інструменти, які зараз досліджуються та можуть долучатися до правила 20 у майбутньому, включають такі біомаркери, як серцеві тропоніни, С-реактивний білок тощо. Здійснювати моніторинг критично хворих пацієнтів допомагають різноманітні **системи оцінювання**, наприклад тріажний індекс при травмі у тварин, модифікована шкала коми Глазго (МШКГ) і комбінована шкала оцінки болю Глазго.

## Рідинний баланс у критично хворих тварин

---

Метою інфузійної терапії є забезпечення достатньої перфузії (внутрішньосудинний об'єм) і гідратації (інтерстиціальний об'єм) без перевантаження інтерстиціального простору. Периферичну перфузію можна оцінити за такими фізичними параметрами, як частота серцевих скорочень, колір слизових оболонок, якість пульсу та психічна функція, а також за вимірюваними параметрами, такими як артеріальний тиск, центральний венозний тиск, виділення сечі та показники лактату в крові. Гідратацію можна оцінити за такими фізичними параметрами, як вологість слизових оболонок та рогівки, тургор шкіри, а також за вимірюваними показниками, такими як маса тіла та гематокрит/загальний вміст розчинених речовин у плазмі крові. Тваринам із синдромом системної запальної відповіді (ССЗВ) може знадобитися більше рідини, ніж очікувалося, через периферичну вазодилатацію та втрату цілісності ендотелію, що робить введення колоїдів з кристалоїдними розчинами оптимальним. При лікуванні дефіциту рідини спочатку слід швидко усунути внутрішньосудинний дефіцит; інтерстиціальний дефіцит слід лікувати за допомогою стандартних розрахунків для корекції дегідратації та моніторингу поточних втрат. Як і будь-який інший лікарський засіб, вибір і кількість рідини можуть мати шкідливі наслідки, якщо вводити їх неналежним чином, тому призначення рідини повинне відповідати потребам пацієнта.

## Онкотичний тиск/альбумін у критично хворих тварин

---

Альбумін забезпечує основний внутрішньосудинний онкотичний тиск в нормальній судинній системі. У станах, при яких відбулася масивна крововтрата або витік білків плазми внаслідок ексудативного процесу, альбумін втрачається з внутрішньосудинного простору. Ця втрата внутрішньосудинного онкотичного тиску в поєднанні з підвищеною проникністю капілярів, пов'язана з багатьма захворюваннями, що супроводжуються синдромом системної запальної відповіді (ССЗВ), потребує лікування з використанням синтетичних колоїдів, які мають вищу молекулярну масу, ніж альбумін. Колоїдно-онкотичний тиск (КОТ) можна виміряти за допомогою колоїдної осмометрії, але вона не є широко доступною у ветеринарній практиці. Існують формули для розрахунку КОТ на основі рівня білка в плазмі, але вони не є надійними показниками вимірюваного КОТ. Нормальний КОТ у собак становить ~20 мм рт. ст. Пацієнтам із помірним або важким зниженням КОТ або загального білка слід вводити природні та синтетичні колоїди. Приклади природних колоїдів включають продукти плазми, концентрований або ліофілізований людський або собачий альбумін та безстромальний гемоглобін. Приклади синтетичних колоїдів включають декстриани та гідроксиетилкрахмалі.

Традиційне розуміння транскапілярного переміщення рідини було описано в моделі Старлінга, зосереджуючись на внутрішньосудинному та інтерстиціальному КОТ і гідростатичному тисках. Відкриття ендотеліального глікокаліксу призвело до перегляду принципів транскапілярного переміщення рідини Старлінга. У моделі ендотеліального глікокаліксу судинна система не поглинає рідину з інтерстиціального простору; радше, рідина повертається в судинну систему через лімфатичну систему. У міру розвитку нашого розуміння функції ендотеліальних клітин і впливу ендотеліального глікокаліксу, ймовірно, з'являться нові варіанти лікування або зміни в передовій практиці онкотичної терапії.

Частина онкотичної активності, яка зазвичай забезпечується альбуміном, може забезпечуватися синтетичними колоїдами, але тільки альбумін може виконувати інші функції, такі як перенесення лікарських засобів, катіонів і гормонів, поглинання вільних радикалів та підтримка кислотно-лужного балансу. Альбумін може втрачатися при різноманітних захворюваннях (шлунково-кишкового тракту, нирок або ССЗВ); це також негативний білок гострої фази, тому вироблення

альбуміну під час критичної хвороби падає. Для заміни сироваткового альбуміну можна використати запаси інтерстиціального альбуміну, однак цей ефект «автотрансфузії» зараз вважається досить обмеженим. Рівень альбуміну < 2 г/дл асоціюється з поганим прогнозом, однак невідомо, чи покращує виживаність відновлення рівня альбуміну. Щоб відновити концентрацію альбуміну до цільового рівня у 2 г/дл часто проводять переливання плазми та альбуміну, але для цього потрібні великі об'єми плазми. Ліофілізований собачий сироватковий альбумін тепер доступний у флаконах по 100 г, що робить відновлення концентрації альбуміну більш економічно ефективним та вимагає менших загальних об'ємів, ніж переливання плазми. У критично хворих собак використовувалися препарати людського альбуміну, але вони можуть призвести до серйозної дисфункції органів, якщо вводити їх здоровим собакам. Необхідно поповнювати інтерстиціальні запаси альбуміну, а також його внутрішньосудинні рівні, тому для підвищення рівня альбуміну в сироватці може знадобитися кілька одиниць плазми або альбуміну.

## Глюкоза у критично хворих тварин

**Метою** є підтримка **рівня глюкози між 80 і 120 мг/дл (приблизно 4,4–6,6 ммоль/л)**. Важка гіпоглікемія може викликати гіпотензію або неврологічну дисфункцію, починаючи від слабкості до ступору або судомних нападів. Стани, які можуть призвести до гіпоглікемії, включають сепсис, недостатнє харчування (у молодих або критично хворих тварин), хвороби накопичення глікогену, тепловий удар, дрібний розмір, тяжке захворювання нирок або печінки, включаючи портосистемні судинні аномалії, певні типи неоплазії (інсулінома), гіпоадренкортицизм, інтоксикації (ксиліт, деякі лікарські засоби) і ятрогенне введення інсуліну.

В усіх тварин з гіпоглікемією виправданим є введення декстрази. Розчини з концентрацією декстрази > 5% найкраще вводити через центральний катетер. Тварин з клінічною гіпоглікемією, яка не реагує на введення розчинів з високими концентраціями декстрази, слід обстежити на наявність інсуліноми, при цьому корисними можуть бути інфузії глюкагону. Різниця > 20 мг/дл (1,1 ммоль/л) у значеннях глюкози в крові та в черевній рідині має високу чутливість і специфічність щодо септичного перитоніту у тварин, які нещодавно не переносили хірургічного втручання.

Лікування гіперглікемії інсуліном у тварин з діабетом є важливим для компенсації діабетичного кетоацидозу або гіперосмолярних ускладнень. Інфузія з постійною швидкістю (ІПШ) звичайного інсуліну може призвести до повільного та контрольованого зниження рівня глюкози в крові (щоб уникнути швидких змін осмолярності крові), при цьому слід проводити ретельний моніторинг рівня глюкози в крові. В одному дослідженні агресивна інсулінотерапія (інсулін короткої та тривалої дії, що вводиться разом пацієнтам з діабетичним кетоацидозом) призвела до швидшого відновлення рН і розрешення кетозу.

Суворий контроль підвищення рівня глюкози в крові покращив неврологічні наслідки після травми голови у критичних хірургічних пацієнтів-людей, але не у пацієнтів-людей, які отримували консервативне лікування. Крім того, при суворому контролі рівня глюкози може виникати більша кількість випадків гіпоглікемії. Тварини, які отримали гостру травму, схильні до резистентності до

### Система безперервного моніторингу глюкози, бостон-тер'єр



отримали гостру травму, схильні до резистентності до інсуліну через велику кількість циркулюючого кортизолу та адреналіну, і у них може розвинутися настільки серйозна гіперглікемія, що вона потребуватиме лікування інсуліном. У ветеринарії переваги суворого контролю рівня глюкози в крові не були чітко продемонстровані.

ЛЮБ'ЯЗНО НАДАНО ЛІКАРЕМ  
ЕНДРЮ ЛІНКЛЕЙТЕРОМ.

За пацієнтами, які отримують агресивну інсулінотерапію, слід ретельно спостерігати. Системи безперервного моніторингу глюкози (СБМГ), які були розроблені для людей, хворих на цукровий діабет, тепер більш практичні та доступні для ветеринарних пацієнтів і виявилися корисними для спостереження за пацієнтами з порушеннями рівня глюкози. Вони мають певні переваги перед традиційними (прокол вуха) кривими глюкози: СБМГ надають більше інформації, мінімізують дискомфорт пацієнта, усувають занепокоєння щодо ятрогенної анемії, добре переносяться та можуть виявляти періоди низького або високого рівня цукру в крові, які раніше не розпізнавались.

### Система безперервного моніторингу глюкози, кішка



ЛЮБ'ЯЗНО НАДАНО ЛІКАРЕМ  
ЕНДРЮ ЛІНКЛЕЙТЕРОМ.

## Електроліти у критично хворих тварин

**Гіпокаліємія** може бути фактором, що сприяє розвитку слабкості та кишкової непрохідності у критично хворих тварин. У цих тварин зазвичай має місце знижене пероральне споживання та/або підвищена втрата калію з ШКТ і з сечею, що потребує додавання калію в рідини для внутрішньовенного введення.

**Гіперкаліємія** може бути небезпечним для життя ускладненням розриву або обструкції сечовивідних шляхів, ниркової недостатності, реперфузійного ураження або масивної загибелі клітин. Гіперкаліємія зазвичай призводить до брадиаритмії, і її можна тимчасово лікувати глюконатом кальцію та інсуліном, одночасно з декстрозою та/або бікарбонатом натрію. Необхідно усунути основну патологію, яка призвела до гіперкаліємії.

Інші **важливі електроліти, які слід контролювати, включають натрій, іонізований кальцій, фосфор, магній і хлорид**. Усі вони можуть збільшуватися або знижуватися у критично хворих тварин і можуть впливати на інші системи організму (такі як нервова система, осмоляльність сироватки, серцево-судинна система, еритроцити та кислотно-лужний баланс).

## Кисотно-лужний баланс у критично хворих тварин

Оцінка кислотно-лужного співвідношення у критично хворих пацієнтів часто є складною. Існує декілька способів його оцінки: традиційний підхід (або підхід Гендерсона-Гассельбаха), підхід сильних іонів або напівкількісний підхід.

Традиційний підхід передбачає оцінку рН, визначення метаболічної та респіраторної складових і визначення, чи є процес компенсованим чи змішаним, а також оцінку аніонного розриву (АГ).

Найбільш поширеною причиною **метаболічного ацидозу** є лактоацидоз, спричинений поганою перфузією, що призводить до анаеробного метаболізму. Вироблення лактату призводить до еквімолярного виробництва іонів водню та подальших змін у показниках газового складу крові (метаболічний ацидоз). Вимірювання лактату можна легко виконати за допомогою портативних або настільних аналізаторів. Розрішення гіперлактатемії за допомогою достатньої рідинної реанімації часто асоціюється із покращенням виживаності. Лікування передбачає максимізацію кровотоку та постачання тканин киснем. Рідко при ацидозі, пов'язаному з перфузією, є виправданим введення бікарбонату натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ). Після корекції перфузії та гідратації повторно оцінюється кислотно-лужний стан.

Unable to find ViewModel builder for Vasont.Multimedia.

Якщо важкий метаболічний ацидоз (як буває при кетозі або уремії) зберігається, а концентрація  $\text{HCO}_3$  після відновлення перфузії залишається нижче  $\sim 12$  мЕкв/л, виправданим є повільне введення рідини з додаванням  $\text{NaHCO}_3$  до відновлення показника в сироватці до рівня  $> 15$  мЕкв/л.

Дозування  $\text{NaHCO}_3$  розраховується наступним чином:

**мЕкв  $\text{NaHCO}_3 = 0,3 \times (\text{цільовий рівень } \text{NaHCO}_3 \text{ [наприклад, 15]} - \text{NaHCO}_3 \text{ пацієнта)} \times \text{маса тіла в кг}$**

Рівень бікарбонату в сироватці ретельно контролюється, щоб відповідати потребам пацієнтів. Інші розлади включають метаболічний алкалоз, а також респіраторний ацидоз і алкалоз, який можна оцінити за аналізом газового складу крові.

Аніонний розрив (AP) можна розрахувати, коли вимірюють електроліти крові:

**AP = [Na] + [K] - [HCO<sub>3</sub>] - [Cl]**

Нормальний AP становить 12–24 мЕкв/л. Підвищений AP вказує на те, що в крові присутній певний невиміряний аніон, який може включати кетони, лактат, уремичні сполуки або токсини (наприклад, саліцилати, етиленгліколь, етанол, метанол, індометацин, ізоніазид, паральдегід, пропіленгліколь).

У напівкількісному кислотно-лужному аналізі, який є розширенням оцінки різниці сильних іонів, досліджується кілька факторів, кожен з яких впливає на кислотно-лужний стан: натрій/вільна вода, хлорид, фосфат, альбумін, лактат і невиміряні аніонні ефекти. Кожен із цих факторів має кількісно визначений вплив на оцінку кислотно-лужного стану пацієнта, і його необхідно розглядати окремо, щоб визначити величину їх впливу на надлишок лугів. Ця конкретна оцінка може виявити, які компоненти беруть участь у кислотно-лужному балансі, але її розрахунок в умовах клініки є доволі обтяжливим завданням.

## Оксигенація та вентиляція у критично хворих тварин

---

Під час критичного захворювання легенева функція може порушуватися з різних причин (пневмонія, гострий респіраторний дистрес-синдром, тромбоемболія, застійна серцева недостатність тощо). Ранні діагностичні тести (наприклад, візуалізуючі дослідження, аналізи крові, промивання трахеї, визначення антигену бластомікозу в сечі тощо) і цільова терапія допоможуть обмежити поширення легеневої хвороби.

Аспіраційна пневмонія є особливою проблемою, оскільки

---

це найбільш поширена хвороба «другого удару» (вторинна по відношенню до іншого системного захворювання). Ветеринари повинні докладати зусиль, щоб запобігти її розвитку. Коли це доречно, для запобігання аспіраційній пневмонії слід застосовувати терапевтичні засоби (такі як антиеметики, прокінетики або використання назогастральних зондів).

Вимірювання газового складу артеріальної крові є «золотим стандартом» для виявлення гіпоксемії або гіперкарбії. Широко доступним неінвазивним способом визначення насичення гемоглобіну киснем є **пульсоксиметрія** ( $SpO_2$ ). При значеннях  $SpO_2 < 96\%$  можуть бути показані додатковий кисень та/або терапевтична вентиляція. **Гіперкарбію** можна виявити за допомогою визначення концентрації  $CO_2$  у кінці видиху через ендотрахеальну трубку або носовий катетер — було показано, що у тварин вона корелює з артеріальними рівнями  $CO_2$ . Рекомендується серійний моніторинг на початковому етапі лікування тварин із порушенням дихання, щоб визначити адекватність додавання кисню та потребу в механічній вентиляції легень.

Якщо гіпоксемія не реагує на додатковий кисень ( $PaO_2 < 60$  мм рт. ст. або  $SpO_2 < 90\%$ ) або наявна гіперкарбія (гіповентиляція) ( $PaCO_2 > 60$  мм рт. ст.), або якщо значно збільшене дихальне зусилля (робота дихальних м'язів), необхідна ручна або механічна вентиляція легень. Штучну вентиляцію не можна відкладати до припинення або зупинки дихання. Прогноз для тварин, які потребують штучної вентиляції, є варіабельним; пацієнти з гіпоксемією внаслідок застійної серцевої недостатності або гіповентиляцією внаслідок метаболічного захворювання (наприклад, гіпокаліємії), захворювання шийного відділу хребта або анестезії мають кращий прогноз, ніж ті, яким потрібна вентиляція при гіпоксемії внаслідок первинного захворювання легень. Під час механічної вентиляції слід проводити інвазивний (газовий склад артеріальної крові) та неінвазивний ( $ETCO_2/SpO_2$ ) моніторинг, щоб визначити необхідність коригування налаштувань апарату штучної вентиляції легень.

## Неврологічний статус у критично хворих тварин

Зниження рівня свідомості тварини вимагає обстеження, щоб виключити метаболічні причини такі як гіпоглікемія

### Назогастральний зонд і носовий кисневий катетер, собака



ЛЮБ'ЯЗНО НАДАНО ЛІКАРЕМ ЕНДРЮ ЛІНКЛЕЙТЕРОМ.

### Брахіцефальний собака, перед хірургічним втручанням



ЛЮБ'ЯЗНО НАДАНО ЛІКАРЕМ ЕНДРЮ ЛІНКЛЕЙТЕРОМ.

гіперглікемія, печінкова енцефалопатія, ацидоз, електролітні або осмотичні розлади або раптовий розвиток гіпертензії, гіпотензії або шоку.

Підвищення внутрішньочерепного тиску може бути наслідком внутрішньочерепного крововиливу, перевантаження рідиною (набряк головного мозку), первинного захворювання головного мозку/ мозкових оболонок та/або ішемії. Препарати, які отримує тварина, слід ретельно оцінювати на наявність побічних ефектів, які можуть призвести до зміни психічної функції чи рівня свідомості.

Набряк головного мозку може реагувати на медикаментозне лікування фуросемідом і манітолом. При деяких запальних захворюваннях (наприклад, менінгіт, неоплазія) можуть бути показані стероїди, а при інфекційних захворюваннях (наприклад, токсоплазмоз) — антибіотики. Тваринам, які не реагують на медикаментозне лікування, може знадобитися краніотомія.

### **Церебральний перфузійний тиск = середній артеріальний тиск – внутрішньочерепний тиск**

Важливо підняти голову на 15° та уникати процедур, які можуть підвищувати венозний тиск і, як наслідок, внутрішньочерепний тиск. Для тварин із захворюванням головного мозку важливе значення має підтримання нормальної оксигенації/вентиляції, артеріального тиску, рівня глюкози та осмолярності сироватки. Неврологічний статус можна визначати за допомогою системи оцінювання, яка застосовується на регулярній основі, такої як МШКГ, яка може забезпечити об'єктивну оцінку та допомогти визначити, коли втручання є необхідним; нижчі показники МШКГ асоціюються з гіршим прогнозом.

Травма хребта, яка є достатньо серйозною, щоб спричинити параліч (особливо з відсутністю відчуття глибокого болю) і неможливість вентиляції та пересування, і яка не реагує на медикаментозне лікування (наприклад, на протизапальні препарати), вимагає негайної розширеної візуалізації та хірургічного втручання. Втрата глибокого болю пов'язана з поганим відновленням функцій. Серійні неврологічні обстеження слід проводити усім тваринам з неврологічним захворюванням.

## **Артеріальний тиск у критично хворих тварин**

Артеріальний тиск слід контролювати прямими або непрямими методами. Мінімальна мета — підтримувати перфузію органів шляхом підтримки середнього артеріального тиску > 60 мм рт. ст. (систоличного > 90 мм рт. ст.), однак ідеальною метою вважається нормальний артеріальний тиск. У тварин із гіпотензією та адекватною серцевою функцією лікування включає інфузійне відновлення внутрішньосудинного об'єму, призначення кисню та контроль болю. Гіпотензія, яка не реагує на відновлення внутрішньосудинного об'єму, може бути спричинена однією або декількома причинами: гіпоглікемією, ацидозом, алкалозом, порушеннями обміну електролітів (наприклад, калію, кальцію, магнію), патологією стовбура головного мозку, серцевими аритміями, метаболічними токсинами (наприклад, печінковими, нирковими), постійною втратою рідини, відносним гіпоадренкортицизмом (наприклад, дефіцит кортизолу), захворюваннями серця або перикарда, надмірною вазодилатацією та надмірним звуженням судин. Для виявлення цих причин слід провести обстеження пацієнта та негайно їх усунути.

Коли перелічені вище причини виключено, розглядається потреба в підтримці серцево-судинної системи за допомогою позитивних інотропів або вазопресорів. Досвідчений спеціаліст ультразвукової діагностики може оцінити скорочувальну здатність шлуночків та/або розмір емнісних судин, щоб визначити переднавантаження. Як тільки внутрішньосудинний об'єм

(центральний венозний тиск > 8 см H<sub>2</sub>O) (хоча цей показник вимірюється рідше) і серцева функція вважаються адекватними, розпочинають вазопресорну терапію дофаміном (5–15 мкг/кг/хв), норадреналіном (0,05–2 мкг/кг/хв), епінефрином або іншими пресорними засобами у вигляді інфузії з постійною швидкістю. Інфузію з постійною швидкістю починають з нижньої межі діапазону доз і поступово збільшують дозу до досягнення цільового артеріального тиску. Об'єктивні показники загальної перфузії можуть також включати моніторинг лактату; тварини зі значно підвищеною концентрацією лактату можуть мати гірший прогноз. Дослідження показали, що серійний моніторинг лактату більш корисний, ніж одноразове вимірювання. Вимірювання рівня кисню в центральному венозному руслі є ще одним об'єктивним показником загальної перфузії; нормальні значення становлять 70–80 мм рт. ст., тоді як більш низькі значення можуть свідчити про підвищену екстракцію кисню.

**Гіпертензія** не є поширеним станом у ветеринарії, але може призвести до катастрофічних проблем. Американська колегія ветеринарної внутрішньої медицини класифікує **ризик ураження органів-мішеней через гіпертензію** на чотири категорії на основі систолічного артеріального тиску:

- I: < 150 мм рт. ст. = мінімальний ризик
- II: 150–159 мм рт. ст. = легкий ризик
- III: 160–179 мм рт. ст. = помірний ризик
- IV: > 180 мм рт. ст. = серйозний ризик

Гіпертензія може призвести до відшарування сітківки або неврологічних розладів внаслідок внутрішньочерепного крововиливу, і може посилювати протейнурию у тварин із хронічною хворобою нирок. Помірну та тяжку гіпертензію можна лікувати пероральними антигіпертензивними засобами, такими як інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту (наприклад, беназеприл) у тварин без азотемії, блокатори кальцієвих каналів (наприклад, амлодипін), прямі артеріальні дилататори (наприклад, гідралазин) або системні ін'єкційні антигіпертензивні засоби, такі як нітропрусид (0,5–10 мкг/кг/хв), дозу якого титрують до досягнення ефекту. Для оцінки відповіді на терапію необхідно постійно контролювати артеріальний тиск. Хронічна гіпертензія, яка швидко зменшується, може призвести до зниження ниркової перфузії; у гострому стані метою має бути зниження артеріального тиску не більше ніж на 25%.

## Частота серцевих скорочень, ритм і скоротливість у критично хворій тварини

**Електричну** та **механічну** системи серця слід оцінювати окремо. Оцінка електрокардіограми необхідна для виявлення аритмій і призначення специфічної антиаритмічної терапії. Аритмії можуть виникати з різних причин, таких як захворювання ССЗП, захворювання селезінки, перекут органів (наприклад, заворот шлунку) і порушення електролітного балансу (наприклад, гіперкаліємія); необхідно одночасно ідентифікувати та почати лікування основного захворювання. Кисень, рідини та знеболення вважаються засобами першої лінії для лікування основних захворювань і виключення поширених причин синусової тахікардії.

Аритмія потребує лікування, якщо вона призводить до зниження серцевого викиду та клінічних ознак шоку. Деякі шлуночкові ритми (такі як передчасні скорочення шлуночків і прискорені ідіоventрикулярні ритми) не обов'язково вимагають негайної терапії, якщо серцевий викид значно



не знижується.

**Показаннями до лікування** шлуночкового ритму є:

- тахікардія (частота > 160 уд/хв)
- клінічні ознаки поганої перфузії (низький артеріальний тиск, погана якість пульсу тощо)
- мультиформні аритмії
- феномен R-на-T або піруетна тахікардія

Інші тахіаритмії можуть реагувати на протиаритмічні препарати I, II, III або IV класу; брадиаритмії можуть бути складними для медикаментозного лікування. Якщо брадиаритмія не реагує на бета-агоністи або парасимпатолітики (наприклад, атропін), то може знадобитися встановлення кардіостимулятора.

Ехокардіографія може виконуватися для оцінки скоротливості серця при захворюваннях ССЗП і для виявлення основних захворювань серця, таких як дилатаційна кардіоміопатія. Якщо скоротливість серця знижена, для забезпечення інотропної підтримки, якщо є ознаки низького серцевого викиду, призначають добутамін у дозі 5–10 мкг/кг/хв (собаки) або 2,5–5 мкг/кг/хв (кішки). Недавні дослідження показали, що собаки з хворобою мітрального клапана та дилатаційною кардіоміопатією мають гірший прогноз, якщо у них підвищені серцеві тропоніни (сTnI) та/або натрійуретичний пептид (NT-pro-BNP). Однак ці тести доступні не в усіх лікарнях і не обов'язково скеровують терапію, діагностику чи диференціацію патологічних процесів.

## Температура у критично хворих тварин

---

Температура тіла вважається частиною початкового набору даних і повинна вимірюватися у кожної критично хворої тварини на регулярній основі. Підвищення або зниження температури тіла можуть викликати різні захворювання. Найбільш точно і стабільно температуру вимірюють ректальним термометром. Вимірювання температури в пахвовій області або вушному ході є менш точними, але їх можна розглядати для моніторингу тенденцій у пацієнтів, які не переносять ректальний моніторинг.

Підвищення температури може спостерігатися при впливі навколишнього середовища (наприклад, тепловий удар), підвищеній активності (наприклад, фізичні вправи, хвилювання) та інфекційних, запальних або неопластичних захворюваннях. Значне підвищення температури (> 105,5 °F [40,8 °C]), особливо якщо воно є тривалим, може призвести до серйозних метаболічних захворювань, таких як геморагічний діатез, дисеміноване внутрішньосудинне згортання крові та захворювання ССЗП, які можуть призвести до поліорганної дисфункції. Ефективні способи охолодження тварин включають інфузійну терапію, використання мокрих рушників із вентиляторами та змочування подушечок лап спиртом. Тварин не можна занурювати в холодну воду, оскільки це спричиняє звуження периферичних судин і зменшує розсіювання внутрішнього тепла. Гарячка невідомого походження вимагає системного обстеження.

Гіпотермія у дрібних тварин найчастіше пов'язана з наркозом, однак важкі системні захворювання (особливо у кішок) і вплив навколишнього середовища можуть бути факторами, що сприяють цьому. Легка гіпотермія може бути поширеним наслідком важких серцево-судинних захворювань і є прогностичним маркером у кішок із тромбоемболією задніх кінцівок. Температура є життєво важливим параметром для моніторингу та лікування кішок із клінічними ознаками шоку, а активне

зігрівання є важливим компонентом терапії. Терапевтична гіпотермія може мати певний нервово-зберігаючий ефект у тварин із травматичним ураженням головного мозку або в рамках післяреанімаційної (СЛР) допомоги, однак це питання потребує подальшого вивчення. У тварин із індукованою гіпотермією приплив крові до більшості органів може бути суттєво знижений, а також може порушуватися згортання крові.

Зміна температури тіла є частиною визначення захворювань типу ССЗВ. Інші параметри включають збільшення або зниження частоти серцевих скорочень, збільшення або зменшення кількості лейкоцитів і збільшення частоти дихання.

## Згортання крові у критично хворих тварин

---

Дисеміноване внутрішньосудинне згортання крові (ДВЗ) може розвинути у будь-якої тварини, яка перенесла період відносного судинного стазу, як це відбувається під час шоку, серйозне пошкодження тканин або капілярів, як це відбувається при травмі, вплив на ендотеліальні клітини капілярів циркулюючих медіаторів запалення, як це відбувається під час сепсису або ССЗВ, або помірні чи важкі зміни температури тіла. На ранніх стадіях ДВЗ-синдрому клінічні ознаки можуть бути незначними або відсутніми. Однак у міру прогресування ДВЗ-синдрому його наслідки стають очевидними та катастрофічними. Мета — виявити ДВЗ-синдром на ранніх стадіях та уповільнити або запобігти його прогресуванню.

Ранній ДВЗ-синдром характеризується стадією гіперкоагуляції, під час якої рівень сироваткового антитромбіну (АТ) знижується, а коагуляційний каскад активується будь-якою з провокуючих причин. Активація коагуляційного каскаду в організмі швидко виснажує фактори згортання крові та кількість тромбоцитів у крові, оскільки тромбоцити вбудовуються в тромби. На цій стадії протромбіновий час і частковий тромбопластиновий час можуть бути знижені, але це складна стадія для виявлення та діагностики. Однак вона швидко прогресує до стадії гіпокоагуляції, оскільки споживаються фактори згортання крові. На цій пізній стадії протромбіновий час і частковий тромбопластиновий час (або активований час згортання) подовжуються, а рівень продуктів розпаду фібриногену збільшується. ДВЗ-синдром може бути дуже складним для діагностики на ранніх стадіях захворювання: поширеним явищем є тромбоцитопенія, але визначення D-димерів може не бути широкодоступним. Використання досліджень віскоеластичності (тромбоеластографія), які нещодавно стали доступними, може допомогти виявити пацієнтів із ризиком тромбоемболії або тих, хто перебуває на ранніх стадіях ДВЗ-синдрому.

Лікування ДВЗ-синдрому зосереджено на лікуванні основного захворювання та усуненні стимулу для подальшої активації коагуляційного каскаду. На ранніх стадіях гіперкоагуляції лікування зосереджено на максимізації функції антитромбіну, який є найпоширенішим природним інгібітором серинових протеаз коагуляційного каскаду. Коли рівні антитромбіну є достатніми, можна підшкірно вводити гепарин (50–100 ОД/кг тричі на день). Якщо рівень антитромбіну < 60% від норми, то слід також провести переливання плазми, щоб підвищити рівень до  $\geq 80\%$ . У тварин із захворюваннями, які сприяють розвитку ДВЗ-синдрому, слід контролювати параметри згортання та кількість тромбоцитів. Тромбоеластографія є ще одним засобом глобальної оцінки каскаду згортання крові та може бути корисним інструментом при підозрі на гіпо- або гіперкоагуляцію. Стани гіперкоагуляції складно діагностувати, і тромбоеластографія є одним із небагатьох методів, які можуть забезпечити точну оцінку.

Тромбоз виникає без ДВЗ-синдрому, коли є зміни в тріаді Вірхова: пошкодження ендотелію, застій крові та стани гіперкоагуляції. Аномалії одного або кількох із цих компонентів можуть

спостерігатися при таких станах:

- судинні аномалії
- збільшення передсердь (кішки)
- тяжке системне захворювання (ССЗВ, імуноопосередкована гемолітична анемія)
- травма
- неоплазія
- хвороба нирок
- хвороба нирок і шлунково-кишкового тракту з втратою білка
- гіперадренкортицизм
- як основне захворювання у хортів

Найчастішими важкими проявами гіперкоагуляції є тромбоемболії аорти та легеневої артерії. Тромбоемболію легеневої артерії слід запідозрити, коли присутня значна гіпоксемія з мінімальними змінами легень на рентгенограмах органів грудної клітки. Необхідно проводити антикоагулянтну терапію та кисневу підтримку, а також контролювати оксигенацію та вентиляцію. Артеріальна тромбоемболія може виникнути у кішок із захворюваннями серця. У цих випадках виправдані антитромботичні засоби; варіанти включають аспірин та/або клопідогрель, гепарин (низькомолекулярний або нефракціонований), ривароксабан або варфарин. Більшість із цих препаратів потребують ретельного моніторингу часу згортання крові для досягнення терапевтичних цілей. Це захворювання може бути болючим, тому часто виправдані опіоїдні препарати, а також моніторинг реперфузійного ушкодження.

Патологічні стани, що призводять до відносної гіпокоагуляції, можуть включати проковтування антикоагулянтів-родентицидів, блискавичну печінкову недостатність, тяжку тромбоцитопенію, укуси змій, дилуційну гіпокоагуляцію від введення рідини та колоїдів, а також вроджені дефекти в коагуляційному каскаді, такі як хвороба фон Віллебранда, гемофілія А або В, дефекти тромбоцитів (боксери) або гіперфібриноліз (хорти). Терапія повинна бути специфічною до провокуючої причини. Для корекції небезпечних для життя коагулопатій часто необхідні препарати плазми.

Зараз наше розуміння згортання крові розширилося настільки, щоб виявити нову причину гіпокоагуляції: гіперфібриноліз (швидкий розпад згустку). Існують певні породи (хорти) і певні патологічні стани (травма), які можуть призводити до надмірної кровотечі після утворення тромбу. Цей синдром можна ідентифікувати або діагностувати за допомогою дослідження віскоеластичності, а лікують його транексамовою або епсилон-амінокапроновою кислотою.

## Концентрація еритроцитів і гемоглобіну у критично хворих тварин

---

Оскільки гемоглобін переносить більшу частину кисню в крові, підтримка достатнього рівня гемоглобіну є важливою для підтримки достатньої доставки кисню. Якщо анемія супроводжується клінічними ознаками тахікардії, збільшення частоти дихання, зміни розумової діяльності, сильної млявості/слабкості та гіпотензії, слід призначити еритроцити, цільну кров або переносники кисню на основі гемоглобіну (hemoglobin-based oxygen carriers, HBOC) для доведення гематокриту мінімум

до 20% або рівня гемоглобіну мінімум до 7 г/дл. У деяких випадках гемолітичної або хронічної анемії, якщо немає відповідних клінічних ознак, гематокрит можна підтримувати на нижчому відсотку до моменту, коли буде потрібно переливання. У тварин, яким потрібне багаторазове взяття зразків крові (наприклад, у хворих на цукровий діабет), або дуже дрібних тварин, забір крові слід звести до мінімуму, щоб запобігти ятрогенній втраті крові. У хворих на діабет це можна зробити за допомогою систем безперервного моніторингу глюкози. Оптимальні цільові рівні гемоглобіну не були визначені, однак консервативне трансфузійне лікування у людей (цільовий рівень гемоглобіну 7 г/дл або гематокрит 20%) має більші переваги в плані виживаності порівняно з більш ліберальними цілями переливання (гемоглобін 10 г/дл або гематокрит 30%).

За винятком випадків гострої крововтрати, що загрожує життю, перед введенням препарату еритроцитів необхідно визначити тип і перехресну сумісність, щоб мінімізувати побічні реакції при переливанні та максимізувати тривалість життя еритроцитів. Навіть типоспецифічна або «А-негативна» кров може бути антигенно неприйнятною для деяких собак, оскільки в еритроцитах собак міститься багато антигенів. Кішкам слід вводити лише специфічну кров. У собак і кішок з гострою кровотечею у порожнину (плевральну або перитонеальну) кров можна відвести з порожнини за допомогою аспірації (шляхом центезу або при хірургічній ревізії, якщо є показання) і провести переливання аутологічної крові через фільтр для крові. Деяким ветеринарним пацієнтам проводили ксенотрансфузії.

Зрідка патологічні стани можуть призводити до зміни гемоглобіну (наприклад, метгемоглобінемія) або зміни здатності переносити кисень (наприклад, карбоксигемоглобінемія), що часто розпізнається за зміною кольору слизової оболонки (відповідно землистий або цегляно-червоний). Незважаючи на нормальні показники концентрації гемоглобіну, у цих тварин кисень не доставляється до тканин, тому поряд із лікуванням основного захворювання необхідно призначення додаткового кисню.

Альтернативним засобом для збільшення здатності крові переносити кисень є комерційний переносник кисню на основі гемоглобіну, такий як Oxyglobin®. Однак наразі він недоступний в США. Після використання переносника кисню на основі гемоглобіну моніторинг гематокриту не є достатньою оцінкою доставки кисню.

У тварин з гематокритом > 55% (за винятком гончих собак і на великих висотах) можуть мати місце утворення складжів у капілярах (через змінену реологію крові) та гіпертензія (що порушує капілярну доставку кисню до тканин). Це найчастіше трапляється при синдромі гострої геморагічної діареї, який раніше називали геморагічним гастроентеритом. У випадках абсолютної поліцитемії для покращення мікросудинного кровотоку та доставки кисню до тканин проводять лікування внутрішньовенними рідинами та флеботомію.

## Функція нирок у критично хворих тварин

---

У тварин, у яких був епізод гіпотензії, які отримують потенційно нефротоксичні препарати або мають первинне порушення функції нирок, функцію нирок слід оцінювати щодня. Для оцінки функції нирок аналіз сечі в ідеалі слід проводити перед прийомом рідини. Нормальний діурез становить 1–2 мл/кг/год, і його можна ретельно контролювати за допомогою постійного сечового катетера. Тварин з поліурічною стадією ниркової недостатності найчастіше лікують медикаментозно, однак тваринам з олігурічною (< 0,8 мл/кг/год), ануричною (< 0,03 мл/кг/год) або відносно олігурічною (діурез нижче очікуваного) стадією ниркової недостатності для підтримки балансу рідини та електролітів може знадобитися перитонеальний діаліз або гемодіаліз. Якщо

відстежувати виділення сечі за допомогою катетера неможливо, необхідно оцінити виділення сечі за допомогою гігроскопічних прокладок або лотків. Необхідно регулярно реєструвати масу тіла.

Серійне вимірювання рівня АСК, креатиніну, електролітів і фосфору в сироватці виявить зміни та допоможе скерувати терапію. Вимірювання симетричного диметиларгініну є нещодавно розробленим тестом, який може допомогти виявити ниркову дисфункцію до змін рівня креатиніну. Серійні аналізи сечі для виявлення глюкозурії, протеїнурії або зліпків ниркових каналців допомагають оцінити гостре пошкодження каналців до того, як пошкодження прогресує до явної ниркової недостатності та азотемії.

Додаткові діагностичні тести можуть включати посів сечі та визначення чутливості до антибіотиків, співвідношення білка в сечі до креатиніну або специфічне дослідження для виявлення захворювання із специфічним ураженням нирок (наприклад, етиленгліколь, лептоспіроз). Щоб забезпечити додатковий «об'єктивний» моніторинг, спостереження за тваринами також можна здійснювати за допомогою системи оцінювання: [Міжнародне товариство з вивчення хвороб нирок](#) має систему стадіювання для спостереження за собаками та кішками з хронічною хворобою нирок на основі рівня креатиніну сироватки, артеріального тиску, і протеїнурії.

## Ідентифікація/профілактика та лікування інфекції та імунний статус у критично хворих тварин

---

При обстеженні або лікуванні тварин, які мають нейтропенію або отримують імунодепресанти, слід дотримуватися суворої асептичної техніки. Ці тварини повинні бути ізольовані від інших тварин, за ними повинна доглядати одна особа, яка дотримується відповідних бар'єрних методів догляду (миє руки, надягає рукавички та халат перед тим, як працювати з твариною тощо). Увесь ветеринарний персонал повинен мити руки між пацієнтами, обробляти рани чистим способом і вводити внутрішньовенні ін'єкції лише після протирання внутрішньовенного порту тампоном, змоченим спиртом. Навчання персоналу лікарні відповідним методам поводження з пацієнтами може допомогти обмежити розвиток нозокоміальних інфекцій, які розвиваються через 48 годин після надходження до лікарні.

Зрештою, вибір антибіотиків має ґрунтуватися на результатах посіву та визначення чутливості до антибіотиків, але до отримання результатів необхідно проводити емпіричне лікування, залежно від місця інфекції та підозрюваного типу бактерії. Вибір емпіричної терапії може ґрунтуватися на поширених мікроорганізмах, виявлених на ураженій ділянці, та/або на даних фарбування за Грамом і цитологічного дослідження, яке слід виконати негайно. У тварин, які не реагують на терапію належним чином, або якщо очікується тривала терапія антибіотиками, може знадобитися повторний посів та визначення чутливості.

Тваринам, які перенесли епізод гіпотензії або захворювання шлунково-кишкового тракту, яке могло б уможливити транслокацію бактерій, слід забезпечити бактеріальне прикриття широкого спектру, поки не будуть отримані результати посіву або не мине ризик системної інфекції.

Щоб звести до мінімуму кількість антибіотиків, які вводяться емпірично на регулярній основі, з метою зменшення розвитку резистентних організмів у лікарняному середовищі та покращення їхньої чутливості ветеринарним лікарням слід розробити **протокол застосування антибіотиків**. Було продемонстровано, що миття рук і дотримання рекомендацій із застосування антибіотиків (обмеження використання певних класів антибіотиків) обмежують розвиток стійкості мікроорганізмів. Моніторинг результатів посіву та чутливості в закладі для виявлення

нозокоміальних інфекцій і характеру резистентності бактерій може допомогти виявити та контролювати джерела інфекції та обмежити розвиток резистентності. Якщо розпочато застосування кількох антибіотиків, слід звузити спектр протимікробних засобів і скорегувати вибір антибіотиків, як тільки буде виявлено структуру чутливості мікроорганізму (деескалація). Рецидивні інфекції слід досліджувати на предмет резистентності, вогнища інфекції або імунодефіциту. Емпірична терапія, навіть у пацієнтів із сепсисом, не повинна тривати більше ніж 3 дні, а застосування антибіотиків, як тільки будуть отримані результати посіву, слід скоротити до найнижчого рівня та єдиного препарату.

Переваги та недоліки кожного протимікробного засобу, який вводиться, слід ретельно зважувати. Слід враховувати вартість, проникнення в тканини (об'єм розподілу), місце інфекції, побічні ефекти та наявний патологічний процес. Деякі **варіанти антибіотиків першої лінії широкого спектру:**

- Цефалоспорини першого покоління (наприклад, цефазолін, 22 мг/кг тричі на добу) забезпечують добре охоплення грамполозитивних і грамнегативних мікроорганізмів. Їх можна поєднувати з метронідазолом (7,5–15 мг/кг три рази на добу), щоб охопити анаеробні інфекції.
- Амінопеніциліни з інгібітором бета-лактамази (наприклад, ампіцилін/сульбактам, 30 мг/кг три рази на добу) забезпечують добре охоплення грамнегативних, грамполозитивних та анаеробних мікроорганізмів.
- При грамнегативних інфекціях призначають фторхінолони (наприклад, енрофлоксацин 5 мг/кг в/в один раз на добу)

Нові покоління та класи антибіотиків, такі як карбапенеми (наприклад, іміпенем), цефалоспорини третього покоління (наприклад, цефтазидим) і ванкоміцин, повинні резервуватися для використання у тварин із бактеріальними інфекціями, які продемонстрували резистентність до інших антибіотиків.

Підрахунок лейкоцитів, який проводиться напіврегулярно (кожні 2–3 дні), може вказувати на належну відповідь на інфекцію/запалення, зникнення захворювання або погіршення стану пацієнта.

При захворюваннях типу ССЗВ досліджувалися різні молекулярні або «біо» маркери, щоб допомогти зрозуміти та стратифікувати захворювання. Білок 1 високомобільної групи та С-реактивний білок асоціювалися з поганим результатом лікування або з діагнозом захворювання типу ССЗВ, однак, ця інформація впливає на терапію, ще належить визначити. Було продемонстровано, що інтерлейкін 1В та ІЛ-6 мають певну прогностичну цінність у кішок із сепсисом.

## **Моторика шлунково-кишкового тракту та цілісність слизових оболонок у критично хворих тварин**

Критично хворі тварини, навіть без основного шлунково-кишкового захворювання, схильні до атонії шлунку, кишкової непрохідності та виразки шлунку. Аускультацию кишкових шумів слід проводити тричі на день. Метоклопрамід (1–2 мг/кг/добу як CRI) є корисним через його центральну протиблювотну дію та здатність посилювати прогресивну моторику шлунку та кишечника. Інші засоби, що модифікують моторику, включають цизаприд, ранітидин та еритроміцин. Слід уникати модифікаторів моторики, якщо є підозра або підтверджена непрохідність шлунку чи кишечника.

Введення **назогастрального зонда** для видалення накопичених газів і рідини зменшує можливість аспірації рефлюксного шлункового вмісту та дозволяє проводити безперервну декомпресію. Назогастральний зонд також можна використовувати для введення невеликих кількостей розчину глюкози та електролітів або рідкої їжі, доставляючи поживні речовини безпосередньо до ентероцитів, що допомагає запобігти виразці шлунку та пошкодженню слизової оболонки кишечника з вторинною бактеріальною транслокацією.

**Протиблювотні засоби** застосовують у тварин, які продовжують часто блювати, незважаючи на введення назогастрального зонда, таким чином покращуючи комфорт пацієнта та зменшуючи частоту аспірації, вагусного колапсу та брадикардії, які можуть супроводжувати блювотний рефлекс. Метоклопрамід блокує дофамінергічні рецептори в тригерній зоні хеморецепторів (chemoreceptor trigger zone, CRTZ) і блювотному центрі центральної нервової системи та діє периферично, сприяючи спорожненню шлунку. Ондансетрон і доласетрон є потужними протиблювотними засобами, які блокують рецептори серотоніну та діють на CRTZ і блювотний центр ЦНС; їх вводять по 0,6–1 мг/кг/добу. Маропітант є антагоністом NK<sub>1</sub>-рецепторів, який блокує блювоту в CRTZ, блювотний центр та периферичні рецептори. Його вводять у дозі 1 мг/кг/добу підшкірно. Хлорпромазин (собаки: 0,05–1 мг/кг в/в кожні 4–8 годин; коти: 0,01–0,025 мг/кг в/в кожні 4–8 годин) можна застосовувати в пацієнтів із нормальним артеріальним тиском. Для зупинки рефрактерного блювання при тяжкому захворюванні може знадобитися комбінація протиблювотних засобів, які мають різні механізми дії. Якщо пацієнт потребує кількох протиблювотних засобів, необхідно виключити обструкцію ШКТ.

Виразка шлунково-кишкового тракту часто супроводжує критичні захворювання, такі як гіпотонія, гіпергастринемія, пов'язана з печінкою, та інші захворювання, включаючи токсичну дію ліків, неврологічні захворювання та порушення дихання, що потребують вентиляції. Часто призначають антагоністи H<sub>2</sub>-гістамінових рецепторів, такі як ранітидин і фамотидин, та інгібітори протонної помпи, такі як омепразол і пантопразол. Зверніть увагу, що зміна рН шлунку може призвести до зміни мікробної флори. Такі речовини, як сукральфат і барій, зв'язуються з ерозіями та виразками стравоходу та шлунку. Мізопростол може допомогти запобігти виразці, спричиненій НПЗП, у разі прийому токсичних рівнів НПЗП.

## Дозування та метаболізм препаратів у критично хворих тварин

---

Список активних лікарських засобів слід зберігати разом із медичною картою кожної тварини та ретельно переглядати щодня на предмет можливої взаємодії препаратів, доз препаратів та можливих побічних ефектів. Кожен препарат, що вводиться парентерально, слід оцінювати на його сумісність з іншими рідинами та препаратами. Якщо порушена функція нирок або печінки, або якщо знижена здатність до зв'язування з білками (альбумінами), дози деяких препаратів слід зменшити, щоб врахувати змінений метаболізм, виведення або зв'язування з білками. Щоденний перегляд також повинен гарантувати, що доза розрахована правильно та відповідає поточній вазі та стану організму тварини. Раптову появу будь-яких нових клінічних ознак слід досліджувати в світлі застосування лікарських засобів та їх потенційних побічних ефектів.

## Харчування критично хворих тварин

---

Коли харчові потреби не задовольняються, у тварин швидко розвивається негативний

енергетичний баланс, що може призводити до дисфункції ШКТ, дисфункції органів, поганого загоєння ран і навіть смерті. Завжди надається перевага прямому ентеральному харчуванню, оскільки воно покращуватиме нормальний захисний бар'єр, функцію та моторику шлунково-кишкового тракту; більшість тварин добре переносять методи крапельного годування через тимчасовий зонд.

Короткострокові варіанти включають годування шприцом або примусове годування; однак воно може призвести до відрази до їжі та є дискомфортним для більшості тварин. Прості у введенні зонди та зонди, що добре переносяться, для короткочасного годування, які дозволяють проводити крапельне годування, включають назогастральні, назоезофагеальні та назоеюнальні. Назогастральні зонди також дозволяють відсмоктувати вміст шлунку для моніторингу функції шлунково-кишкового тракту та можуть допомогти обмежити тривале блювання та ризик аспіраційної пневмонії. Введення назоеюнальних зондів може бути складним завданням.

Зонди для тривалого годування передбачають введення через езофагостому, фарингостому, гастростому або єюностому. Кожен з цих зондів добре переноситься більшістю тварин, і всі потребують анестезії для встановлення; езофагостомія є малою хірургічною процедурою, а гастростомічні зонди можна встановлювати за допомогою ендоскопа.

Годування краплинним потоком починається з невеликих об'ємів розведеного розчину ветеринарної рідкої їжі. Якщо тварина голодувала протягом тривалого періоду часу, харчування має починатися з 25–33% добової потреби в калоріях і збільшуватися на 25–33% добової потреби в калоріях на добу, щоб уникнути синдрому відновленого годування, який може спричинити появу гіперглікемії, гіпокаліємії, гіпофосфатемії та гіпомагніємії.

Перед кожним болюсним годуванням і кожні 6 годин під час інфузії з постійною швидкістю слід проводити відсмоктування через зонд для годування, щоб визначити залишковий об'єм шлунку. Після відсмоктування або введення рідкої їжі трубку слід промивати фізіологічним розчином або водою.

Якщо це початкове годування не переноситься добре, пацієнта слід повторно обстежити на наявність основного захворювання, додати прокінетики та зменшити об'єм їжі або розбавити їжу водою чи розчином електроліту. Коли тварина одужає і зможе витримувати введення принаймні 50% енергетичної потреби в стані спокою, можна запровадити болюсне годування шляхом поступового зменшення частоти введення та збільшення об'ємів їжі.

Зазвичай використовуються стимулятори апетиту, такі як антагоніст серотоніну ципрогептадин, агоніст серотоніну міртазапін і агоніст греліну капроморелін, але з різним успіхом; місцевий міртазапін доступний для кішок. Пероральні бензодіазепіни можуть викликати гепатотоксичність у кішок і не є хорошою альтернативою; ін'єкційні бензодіазепіни або пропофол можна використовувати як короткострокове рішення для тварин із швидким розрешенням хвороби. Використання стимуляторів апетиту забезпечує нерегулярне споживання їжі і не рекомендується як основний спосіб введення харчування у критично хворих тварин.

Якщо харчові потреби не можуть бути задоволені ентеральним годуванням, застосовують парентеральне годування. Часткове парентеральне харчування, що складається з розчинів амінокислот і вуглеводів, можна вводити через периферичну вену, забезпечуючи частину потреби тварини в калоріях у формі, яка легко метаболізується. Загальне парентеральне харчування (включаючи ліпідний компонент) повинно здійснюватися через центральний венозний катетер, оскільки висока осмолярність розчинів може спричинити флебіт і лізис еритроцитів. Тваринам із тривалою анорексією також можуть знадобитися вітамінні добавки.



# Контроль болю у критично хворих тварин

Біль активує системи гормонів стресу в організмі та сприяє виникненню ускладнень та смертності.

Ознаки болю у тварин досить різноманітні і можуть включати:

- зниження нормальної поведінки (зниження апетиту, пересування, догляду за собою тощо)
- розвиток аномальної поведінки (вокалізація, недостатнє сечовипускання, зміна пози, ознаки збудження або агресії тощо)
- реакцію на дотик або ненормальне положення тіла
- змінені об'єктивні фізичні параметри (підвищене серцебиття, блідість слизових оболонок, розширення зіниць тощо), які можуть імітувати ознаки шоку

Тварини, які можуть не проявляти явних ознак болю, але, як відомо, мають патологічний стан, що супроводжується болем, повинні отримувати [анальгетики](#) в складі їхнього лікування. Якщо це можливо, рекомендується превентивне призначення анальгетиків. Біль слід оцінювати за допомогою валідованого інструменту оцінки болю та регулярно контролювати під час госпіталізації, щоб забезпечити достатнє знеболювання. Моніторинг за допомогою системи оцінювання, такої як комбінована шкала болю Глазго, є корисним інструментом, який допомагає визначити потребу та реакцію на анальгезію.

Опіоїди, що використовуються в екстреній практиці		
Лікарський засіб	Доза	Коментарі
Морфін	Собаки: 0,05–0,4 мг/кг в/в кожні 1–4 години; 0,2–1 мг/кг в/м або п/ш кожні 2–6 годин; 0,1 мг/кг, розведений 0,9% фізіологічним розчином, епідурально по 0,23 мл/кг кожні 8–24 години  Кішки: 0,05–0,2 мг/кг в/м або п/ш кожні 2–6 годин	Техніка зростаючого внутрішньовенного болюсу: собаки — збільшення дози на 0,1 мг/кг доки анальгезія не буде адекватною; кішки — з кроком 0,02мг/кг. У собак за таким введенням може слідувати інфузія з постійною швидкістю на рівні 0,1 мг/кг/год, який у разі необхідності можна поступово збільшувати. Швидкі внутрішньовенні ін'єкції можуть викликати вивільнення гістаміну.
Оксиморфон/ гідроморфон	Собаки: 0,02–0,1 мг/кг в/в кожні 2–4 години; 0,05–0,2 мг/кг в/м або п/ш кожні 2–6 годин	Мінімальний вплив на серцево-судинну систему; може викликати задишку або блювоту

	Кішки: 0,02–0,05 мг/кг в/в кожні 2–4 години; 0,05–0,1 мг/кг в/м або п/ш кожні 2–6 годин	Можна вводити у вигляді інфузії з постійною швидкістю, розділивши дозу на 4 години
Фентаніл	Собаки: 2–10 мкг/кг в/в кожні 30–60 хвилин; 2–20 мкг/кг/год в/в у вигляді інфузії з постійною швидкістю	З огляду на короткий період напіврозпаду, фентаніл найкраще вводити у вигляді інфузії з постійною швидкістю.
Трансдермальний пластир з фентанілом	12,5 мкг/год для тварин із масою тіла < 2,5 кг; 25 мкг/год для тварин із масою тіла 2,5–10 кг; 50 мкг/год для тварин із масою тіла 10–20 кг; 75 мкг/год для тварин із масою тіла 20–30 кг; 100 мкг/год для тварин із масою тіла > 30 кг	Пластир не можна різати. Для більш крупних тварин можна використовувати більше одного пластиру. Альтернативою можуть бути розчини фентанілу для ін'єкцій, якщо вони є.
Буторфанол	Собаки: 0,2–0,5 мг/кг в/м, в/в або п/ш кожні 1–3 години	Має ефект насичення; короткотривала дія (1–2 години) у більшості собак
	Кішки: 0,1–0,4 мг/кг в/м, в/в або п/ш кожні 1–6 годин	Можна вводити у вигляді інфузії з постійною швидкістю, розділивши дозу на 4 години
Бупренорфін	Собаки: 0,005–0,02 мг/кг в/м або в/в кожні 1–6 годин	Може бути важче блокувати його дію
	Кішки: 0,005–0,01 мг/кг в/м, в/в або сублінгвально кожні 4–8 годин	Повідомляється, що сублінгвальне всмоктування у кішок є відмінним
Метадон	0,1–0,5 мг/кг в/в, в/м або п/ш кожні 4–6 годин	Менш виражена здатність викликати блювоту, ніж у морфіну, менша здатність викликати задишку, ніж у гідроморфону

Знеболювання у критично хворих тварин можна безпечно забезпечувати опіоїдами, які титрують до досягнення ефекту. Опіоїди забезпечують потужну аналгезію (при введенні в/в, в/м або п/ш) з мінімальними серцево-судинними побічними ефектами, а їх дія оборотна при застосуванні антагоністів (наприклад, налоксону). У нестабільних тварин краще уникати опіоїдів тривалої дії. Повідомлення про те, що в/в введення морфіну спричиняє гіпотензію через вивільнення гістаміну, здається, не є клінічно значущим, якщо препарат вводиться протягом 5–10 хвилин або у вигляді інфузії з постійною швидкістю. Інші лікарські засоби, такі як гідроморфон, оксиморфон і фентаніл, можна застосовувати без цього ризику. Інфузія з постійною швидкістю забезпечує постійне знеболювання і часто є більш зручною і менш болючою, ніж періодичні в/м або п/ш ін'єкції. У кішок має місце системне всмоктування бупренорфіну після сублінгвального введення. Нейролептаналгезія може забезпечуватися комбінацією опіоїду з седативним засобом (наприклад, бензодіазепіном) або транквілізатором (наприклад, ацепромазином) у тварин без протипоказань до цих препаратів.

Для тривалого контролю болю використовуються трансдермальні фентанілові пластирі або депонуючі ін'єкції фентанілу, проте для досягнення терапевтичного рівня в крові потрібно до 12 годин. Доки не буде досягнуто належного рівня препарату в крові, знеболювальні засоби необхідно вводити за допомогою ін'єкції.

Якщо біль не вдається достатньо контролювати лише опіоїдами, то разом з опіоїдами шляхом інфузії з постійною швидкістю можна вводити кетамін, антагоніст NMDA-рецепторів. Кетамін може мати різний вплив на серцево-судинну систему, що робить вибір пацієнта вирішальним, і його не слід використовувати як єдиний засіб для полегшення болю. Дексмететомідин, який вводиться у вигляді внутрішньовенної інфузії з постійною швидкістю або наноситься на слизову оболонку щік, може забезпечувати додаткову аналгезію, але має значні седативні і серцево-судинні ефекти. Лідокаїн, місцевий анестетик, можна використовувати як допоміжний засіб для системного знеболювання, якщо його вводити у вигляді інфузії з постійною швидкістю і поєднувати з кетаміном та/або опіоїдом. Результати деяких досліджень щодо використання маропітанту як допоміжного анальгетика є багатообіцяючими, оскільки він зменшував потребу в анестезії у собак під час дії больових подразників.

Місцеве знеболення можна забезпечити за допомогою місцевих інфільтративних або нервових блоkad на кінцівках. Періодичні інфузії бупівікаїну, що вводяться через торакотомічні трубки або абдомінальні катетери, можуть забезпечити плевральну та перитонеальну аналгезію. Епідуральні ін'єкції за допомогою голок або інфузійних катетерів можуть полегшувати біль при травмах або захворюваннях тазу, кінцівок і черевної порожнини.

НПЗП не так часто використовуються у критично хворих тварин через їх вплив на шлунково-кишковий тракт, нирки та печінку, однак вони можуть підходити тваринам зі значною гарячкою або ортопедичними травмами, які не мають системних захворювань. Інші класи пероральних препаратів, які добре переносяться при легкому та помірному болю, включають трамадол, амантидин і габапентин. Ацетамінофен може мати певну цінність для собак, але його ефект як болезаспокійливого засобу для цього виду невідомий. Ацетамінофен токсичний для кішок і не повинен використовуватися для цього виду. Допоміжні методи полегшення болю можуть включати розміщення пакетів з льодом на ділянках набряку, акупунктуру, лазерну терапію, терапевтичні апарати імпульсного електромагнітного поля, масаж та інші допоміжні методи знеболення.

# Догляд за ранами та перев'язки у критично хворих тварин

---

У критично хворого пацієнта дуже важливо забезпечити відповідний догляд за ранами. Це стосується не лише травматичних ран, але й хірургічних ран та ятрогенних ран, створених для необхідної терапії, таких як місця введення внутрішньовенного катетера, дренажів, місця стоми для різних трубок тощо. Кожне з цих місць необхідно належним чином підготувати, покрити та контролювати.

Пов'язки забезпечують різноманітні терапевтичні переваги, запобігаючи забрудненню та/або подальшому інфікуванню, забезпечуючи легку компресію (щоб мінімізувати утворення сероми чи набряку), запобігаючи самоушкодженням і мінімізуючи рухи (зменшуючи біль).

Пов'язки необхідно міняти щоразу, коли вони забруднюються або намокають, накладаючи відповідні перев'язувальні матеріали безпосередньо на рану. Багато початкових травматичних або інфікованих ран потребують зміни пов'язки кілька разів на день. Усі відкриті рани слід перев'язати після прибуття, щоб запобігти подальшому забрудненню або нозокоміальній інфекції, поки не буде проведено оцінку та хірургічну обробку рани. Ділянки набряків або синців на шкірі слід позначати, щоб визначити прогресування або розрешення патології.

Тяжкість ран пов'язана з підвищеним ризиком інфікування, а в деяких випадках (опіки) пов'язана з наслідками і терапією. На здатність ран загоюватися також можуть впливати кілька факторів, наявних у пацієнта, включаючи вік, основні патологічні процеси, сторонній матеріал, інфекцію, кровопостачання та тяжкість початкової травми.

## Ветеринарний сестринський догляд і ніжна, любляча турбота у критично хворих тварин

---

Надання сестринського догляду критично хворим тваринам вимагає кваліфікованого, обізнаного, уважного та висококваліфікованого медсестринського персоналу. Сестринський догляд має бути пристосований до конкретного стану. Добре навчений медичний персонал може розпізнавати погіршення стану або зміни у тварини часто раніше ніж лікуючий клініцист через значну кількість часу, який вони проводять з пацієнтами. Ветеринарний медсестринський персонал відіграє життєво важливу роль у ветеринарній професії та є ефективним захисником інтересів пацієнтів, часто рекомендуючи терапію, яку ветеринар міг пропустити.

Лежачих тварин слід перевертати з одного боку на інший кожні 4 години або підтримувати варіації положення лежачи на грудині, щоб запобігти пролежням і ателектазам. Фізіотерапія 3–4 рази на день важлива для підтримки діапазону рухів, м'язового тону та кровотоку. Її можна забезпечити за допомогою масажу, пасивних рухових вправ, стимулювання активності тощо.

Активність також може покращити моторику шлунково-кишкового тракту, допомогти мінімізувати біль, покращити рухливість суглобів і забезпечити час, коли тварини можуть мочитися та випорожнюватися за межами буди. Доступні різні засоби пересування (збруя) і підйомники для пацієнтів, які допомагають підвищити їх мобільність без надмірного навантаження персоналу.

Катетери повинні бути марковані, на них має бути написана дата встановлення, а місця

встановлення катетерів повинні регулярно перевірятися на ознаки інфекції чи зміщення, або якщо виникає нова гарячка. Після видалення катетерів слід оглянути місце входу на наявність запалення/інфекції.

Забруднення від сечі та фекалій слід негайно очистити. Лежачі тварини потребують регулярного огляду та очищення, щоб запобігти розвитку сечового дерматиту. Підгузки мінімізують забруднення від діареї. Для лежачих пацієнтів, щоб мінімізувати забруднення, доступні сечові катетери та ректальні катетери (при рідкому калі).

Власників тварин слід заохочувати відвідувати пацієнта, залежно від поведінки пацієнта. Щоб звести до мінімуму стрес і занепокоєння, з тваринами слід поводитися та розмовляти ласкаво. Деяким домашнім тваринам корисно принести з дому звичні речі, такі як іграшки чи ковдри. Одночасне поєднання кількох видів лікування та вимикання світла на ніч, коли дозволяє стан тварини, дають тварині деякий час відпочити та спокійно поспати.

## Додаткова інформація

---

- Також перегляньте матеріал про здоров'я свійських тварин щодо моніторингу при екстреній допомозі собакам і кішкам.

