

Патогенез невідкладних станів: шок

За матеріалами д-ра **Роналда С. Уолтона**, університет штату Колорадо

Шок – це стан критичного дисбалансу між доставкою кисню і поживних речовин до клітини і їх внутрішньоклітинною утилізацією. Шок може розвинутися при будь-якому синдромі, захворюванні або пошкодженні в результаті критичного зниження ефективного кровотоку, що призводить до порушення клітинного метаболізму, і, врешті, до загибелі клітини. Нерозпізнаний шок викликає симультанні поліорганні порушення і недостатність, що закінчуються смертю.

Природа шоку і основні стратегії боротьби

Три найбільш важливі концепції боротьби з шоком можна відобразити у вигляді акроніму ВІП:

В – вентиляція (забезпечення прохідності дихальних шляхів, максимальної оксигенації і транспортної функції крові);

І – інфузія рідини для компенсації судинного об'єму;

П – підтримка помпової функції серця для відновлення серцевого викиду і кровотоку.

Виділяють чотири патофізіологічних типи шоку:

- 1) гіповолемічний;
- 2) кардіогенний;
- 3) розподільний;

4) обструктивний.

Розвиток шоку певного типу залежить від стану таких факторів як циркулюючий об'єм крові, судинний опір, ємність судин і помпова функція серця.

Гіповолемічний шок – найпоширеніша форма шоку у дрібних тварин. Зазвичай виявляється зниженням обсягу циркулюючої крові через крововтрату або діурез, як у випадку важкого діабетичного кетоацидозу.

Кардіогенний шок – форма шоку, що спостерігається при серцевій недостатності, характеризується порушенням помпової функції серця та високим центральним венозним тиском. Порушення помпової функції відбувається внаслідок кардіоміопатії, аритмії і клапанних аномалій.

Розподільний шок – форма вазогенного шоку, що виникає внаслідок сепсису, анафілаксії, травми, нейрогенної травми і побічної дії фармакологічних речовин.

Обструктивний шок багато авторів об'єднують з кардіогенною формою; однак при обструктивному шоці відзначається порушення кровотоку і необов'язково порушення помпової функції серця. Важкий дирофіляріоз, тампонада перикарда, пухлини



внутрішньосерцевої локалізації, тромбоемболія легеневої артерії або аорти – всі вони пов'язані з обструктивним шоком.

Діагностика шоку

У тварин з гіповолемічним, кардіогенним або обструктивним шоком спостерігаються холодні кінцівки, блідість слизових оболонок, гіпотензія і тахікардія. Ці ж ознаки можуть мати місце на пізніх стадіях розподільної форми шоку. Зазвичай у тварин з даною формою шоку кінцівки теплі, слизові оболонки гіперемійовані, реєструються нормотензія або гіпертензія і тахікардія.

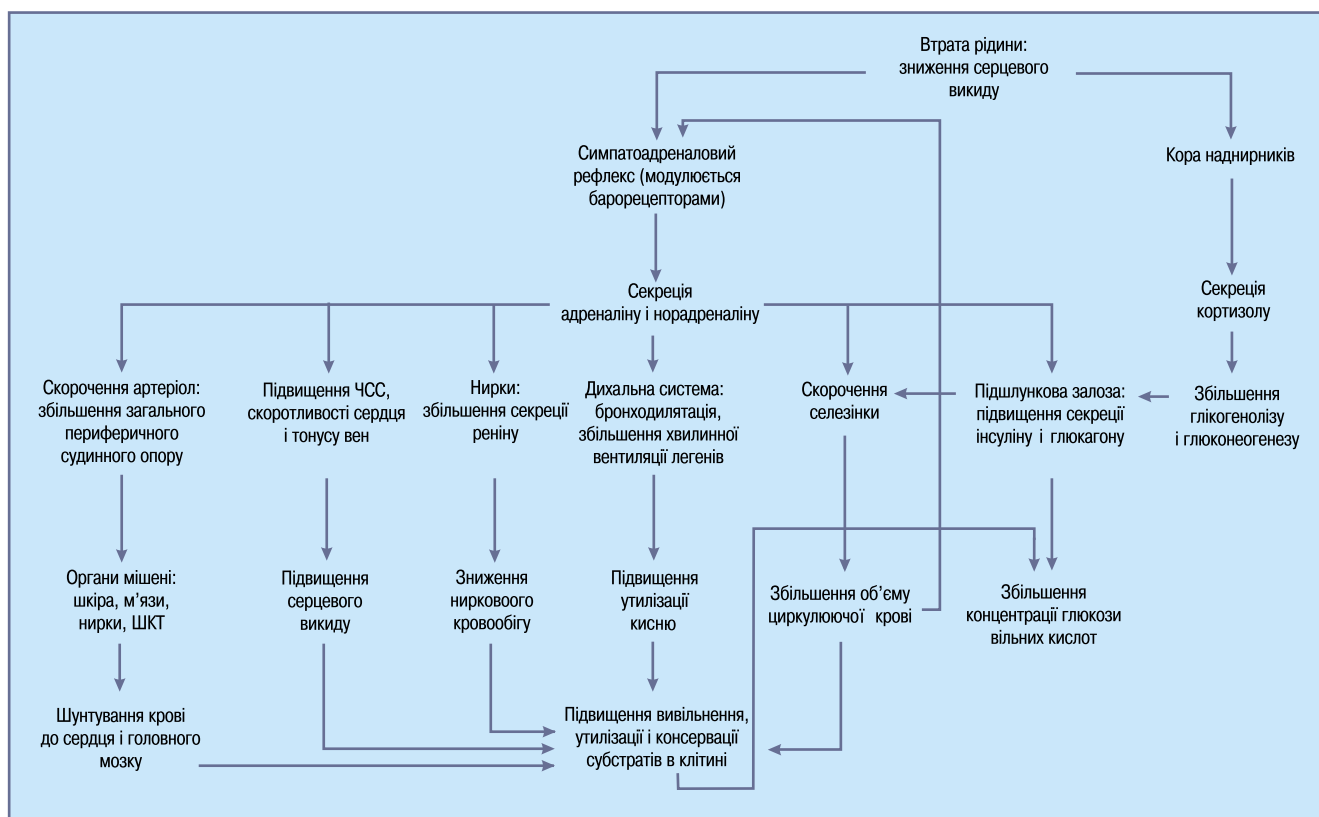
Центральний венозний тиск (ЦВТ) відображає відносну здатність серця нагнати венозне повернення. Величина центрального венозного тиску виражається в сантиметрах водного (см вод. ст.) або у міліметрах ртутного (мм рт. ст.) стовпа. У тварин ЦВТ зазвичай вимірюють за допомогою водяного манометра (апарат Вальдмана). Нульову точку манометра встановлюють на рівні правого передсердя. Різниця між меніском стовпчика води і нульовою точкою відповідає значенню ЦВТ (см вод. ст.). Для прямого вимірювання ЦВТ (мм рт. ст.) можна використовувати і стандартний механічний датчик тиску, з'єднаний з центральним венозним катетером. Найчастіше, показники ЦВТ у собак і котів виражаються в см вод. ст. Щоб перевести мм рт. ст. в см вод. ст., слід помножити значення на 1,36. Якщо встановити катетер в яремній вені

неможливо, точним показником може служити значення ЦВТ у каудальній порожнистій вені.

Нормальне значення ЦВТ для котів і собак складає 0-10 см вод. ст. Значення 0 см вод. ст. свідчить про відносну гіповолемию, а значення > 10 см вод. ст. – відносну гіперvoleмию.

Серед основних показників, які визначають ЦВТ, виділяють: внутрішньогрудний тиск, внутрішньосудинний об'єм, функція правого шлуночка і венозний тонус.

Зниження ефективного ОЦК (об'єму циркулюючої крові) призводить до падіння серцевого викиду. Рефлекторна тахікардія є спробою організму підтримати кров'яний тиск. У відповідь на зниження серцевого викиду відбувається активація опосередкованого барорецепторами симпатoadреналового рефлексу, вивільнення норадреналіну, адреналіну і кортизолу з надниркових залоз, що веде до підвищення серцевого викиду. Початкове підвищення серцевого викиду відбувається за рахунок збільшення скоротливої здатності, частоти серцевих скорочень і венозного тону. Звуження артеріол шкіри, м'язів, нирок і шлунково-кишкового тракту направлене на перенаправлення циркулюючого об'єму до головного мозку і серця. Зменшення ниркового кровотоку внаслідок активації системи ренін-ангіотензин-альдостерон знижує діурез і втрату рідини та збільшує затримку натрію і води. Вивільнення антидіуретичного гормону та альдостерону також сприяє стабілізації ОЦК. Кортизол і катехоламіни сприяють звільненню, мобілізації та перетво-



Компенсаторні реакції, викликані зниженням об'єму циркулюючої крові

ЗДОРОВ'Я ДРІБНИХ ТВАРИН

ренню енергетичних субстратів для забезпечення потреб метаболізму.

Сепсис

Під сепсисом зазвичай розуміють системну реакцію на генералізовану інфекцію. Згідно з іншими визначеннями, сепсис – це реакція організму на присутність патогенних мікроорганізмів або їх токсинів у крові. Як правило, сепсис виникає при наявності грамнегативної бактеріальної інфекції або токсину, але може викликатися і грампозитивною бактеріальною, грибовою, вірусною або паразитарною інфекцією.

Системний запальний синдром (СВС)

Системний запальний синдром – це генералізована запальна реакція на різні важкі системні ушкодження. СВС визначають при наявності двох або більше нижчезазначених критеріїв:

1. Температура тіла $> 39,7^{\circ}\text{C}$ або $< 37,8^{\circ}\text{C}$.
2. Частота серцевих скорочень $> 160'/\text{хв.}$ (у собак) або $> 250'/\text{хв.}$ (у котів).
3. Частота дихання $> 20'/\text{хв.}$ або $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ мм. рт. ст.}$
4. Кількість лейкоцитів $> 12 \times 10^3/\text{мл}$ або $< 4 \times 10^3/\text{мл}$ або ядерний зсув нейтрофілів $> 10\%$.

Септицемія або септичний шок

Септицемію і септичний шок можна підозрювати, коли пацієнти надходять до клініки з симптомами тахікардії, гіпотензії, гіповолемії, лихоманкою або гіпотермією із збільшеною чи зниженою кількістю лейкоцитів у крові та ознаками поліорганної патології.

Септичний шок

Септичний шок – форма вазогенного шоку, що виникає при сепсисі. Характерні ознаки – гіпотензія та порушення перфузії, які зберігаються, незважаючи на адекватну інфузійну терапію.

На ранній стадії септичного шоку (гіпердинамічна фаза) системний судинний опір знижений, а серцевий викид підвищений. Збільшення серцевого викиду – компенсаторна реакція на падіння системного судинного опору.

Кардіогенний шок

Кардіогенний шок розвивається внаслідок недостатності помпової функції серця. Основними ознаками кардіогенного шоку є системна гіпотензія, збільшена частота серцевих скорочень, підвищений центральний венозний тиск і споживання кисню, знижений серцевий викид. Порушення помпової функції серця може обумовлюватися недостатністю клапанів і/або міокарду. Згідно деяких класифікацій, обструктивні форми шоку, зокрема, при дирофіларіозі, тампонаді перикарда і тромбоемболії легеневої артерії, відносять до кардіогенної форми шоку, оскільки є загальна недостатність кровотоку.

Клінічна картина септичного і кардіогенного шоку може бути подібною за наступних умов: на гіподинамічній (пізній) стадії септичного шоку серцевий викид знижений через зменшення серцевого індексу та підвищення опору дихальних шляхів і шлунка. У поєднанні ці чинники значно знижують серцевий викид і збільшують ЦВТ, що робить клінічну картину подібною до такої при правошлуночкової недостатності. У хворих тварин – холодні кінцівки (через зниження перфузії) і тахікардія. Прогноз пізньої (гіподинамічної) стадії септичного шоку несприятливий.

Лікування септичного шоку

Першочергова мета терапії – максимальне збільшення доставки кисню до тканин через збільшення потреби у оксигенації. Необхідно поліпшити гемодинамічний статус і усунути основні метаболічні розлади. Потім – встановити і виключити джерело інфекції.

Лікування геморагічного шоку

Контролювати крововтрату, компенсувати об'єм рідини і відновити кисневу ємність крові.

Нейрогенний шок

Нейрогенний шок виникає в результаті гострої втрати симпатичного судинного тонусу, що веде до дилатації артерій та вен. Нейрогенний шок може розвинутися внаслідок ушкодження спинного мозку і навіть передозування анестетиків системної дії. Ця форма вазогенного або розподільного шоку іноді виявляється стійкою до стандартної інфузійної терапії. Для лікування рефрактерної гіпотензії іноді потрібно призначення α -агоніста.

Тампонада порожнини перикарда

При обструктивній тампонаді перикарда відбувається механічне здавлювання серця в перикардальній сумці. Через цю компресію обмежується кількість крові, що надходить в серце під час діастолі, і, відповідно, зменшується ударний об'єм, що призводить до зниження серцевого викиду.

Специфічних патогномонічних ознак тампонади перикарда немає. Типова картина тампонади перикарда включає гострий колапс. При загальному обстеженні виявляють підвищений центральний венозний тиск, тахікардію, пульсацію яремних вен, розширення периферичних судин і приглушення тонів серця. Підтверджують діагноз електрокардіографічно – спостерігається зниження амплітуди комплексу QRS і електрична альтерація ритму серця. Ехокардіографія вважається "золотим" стандартом діагностики ексудативного перикардиту і тампонади перикарда.

Специфічне лікування

Перикардіоцентез. Хвора тварина знаходиться в дорсальному положенні або на лівому боці. Прокол перикарда зазвичай виконується справа в п'ятому

ЗДОРОВ'Я ДРІБНИХ ТВАРИН

міжреберному проміжку, приблизно посередині грудної клітки за допомогою довгого катетера. Часто видалення незначної кількості рідини буває достатньо для зменшення ознак тампонади.

Вторинна регідратація

Введення рідини – основа ефективної терапії некардіогенного шоку. Щодо того, який розчин слід вводити, думки розходяться, але основний принцип залишається спільним. Перевагу надають кристалоїдним розчинам; вони легко вводяться, доступні, дешеві та ефективні. До лікування шоку приступають з інтенсивного введення рідини, що має в своєму складі адекватну кількість натрію, так як в позаклітинній рідині концентрація натрію відносно висока. Широко використовуються готові ізотонічні розчини – 0,9% розчин хлориду натрію, Рінгер-лактат, плазмаліт і нормосол-R.

Розчин Рінгер-лактат в якості основного буфера містить сіль молочної кислоти, перетворення якої в бікарбонат залежить від активності метаболізму в печінці. У тварин у стані шоку метаболізм в печінці значно порушений. Нормосол-R і плазмаліт в якості буферів містять ацетат і глюконат. Ацетат і глюконат метаболізуються в бікарбонат переважно міоцитами скелетної мускулатури. Під час шоку кровоток в скелетних м'язах знижено, але після відновлення кровообігу ацетат і глюконат легко перетворюються на бікарбонат. Після нормалізації циркуляції і перфузії периферичних тканин накопичений в них надлишок лактату (лактат-ацидоз) повинен метаболізуватися печінкою, яка може виявитися функціонально неспроможною.

Гіпертонічні розчини у терапії шоку

Гіпертонічний розчин – це кристалоїда з надлишкoвoм вмістом натрію. Звичайна концентрація натрію складає 3-7%. Встановлено, що у собак 7%-й гіпер-

тонічний розчин у дозі 4-5 мг/мл в екстренних випадках ефективно замінює плазму, переміщуючи воду з внутрішньоклітинного та інтерстиціального простору в судинне русло. Ці зміни призводять до швидкого, але тимчасового збільшення внутрішньосудинного об'єму. Коли гіпертонічний розчин застосовується разом з синтетичним колоїдом типу декстрану-70, плазмозамінний ефект може бути продовжений. Протипоказаннями до введення гіпертонічного розчину є гіпернатріємія, гіперосмоляльність, кардіогенний шок і ниркова недостатність. Оскільки гіпертонічний розчин володіє лише тимчасовим ефектом, він показаний тільки для швидкого невідкладного заповнення обсягу, після чого проводиться необхідне лікування.

Дозування

За даними літератури, об'єми кристалоїдів, необхідні для собак і котів, різні: для собак – від 50-90 мл/кг/год до повного об'єму крові за 1 год, для котів – 40-60 мл/кг/год або приблизно повний обсяг плазми за 1 год. З чим пов'язана така різниця в об'ємах для собак і котів, не встановлено. В кожному випадку лікування слід здійснювати з урахуванням обсягу, необхідного конкретному пацієнту. Високоєфективним методом інфузійної терапії є введення потрібного обсягу порціями по 1/4 від величини "шокового об'єму". Кожні 15 хв. переливають розраховану порцію "шокового об'єму", контролюючи зміни гематокриту та вмісту загального білка. При застосуванні даного методу лише незначне число пацієнтів потребують 90 мл/кг/год. розчину, тому перевантаження малоімовірно.

Стандартний обсяг колоїдного розчину (синтетичного або натурального) зазвичай становить 10-20 мл/кг/добу. Цей обсяг вводиться протягом 4-6 годин, але при необхідності і швидше. Використання синтетичного колоїдного розчину в програмі інфузійної терапії дозволяє знизити потребу в кристалоїдних розчинах на 40-60%.

Література

1. Astiz M. E., Rackow E. C., Weil M. H. Pathophysiology and treatment of circulatory shock. Crit. Care Clin., 9:183-203,1993.
2. Crystal M. A., Cotter S. M. Acute hemorrhage: A hematologic emergency in dogs. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet., 14: 1992.
3. Falk J. L., Rackow E. C., Astiz M. E. et al. Fluid resuscitation in shock. J. Cardiothoracic Anesth., 2:33-38,1988.
4. Ford S. L., Schaer M. Shock syndrome in cats. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet., 15: 120-125, 1993.
5. Kirby R. Septic shock. In: Kirk R. W. (ed.). Current Veterinary Therapy, vol. XII. Philadelphia, W. B. Saunders., 1995,139-146.
6. Muir W. W. Overview of Shock. 14th Annual Kal Kan Waltham Symposium, 7-13, 1990.
7. Rackow E. C., Astiz M. E. Mechanisms and management of septic shock. Crit. Care Clin., 9: 219- 237,1993.
8. Schertel E. R., Muir W. W. Shock: Pathophysiology, monitoring, and therapy. In: Kirk R. W. (ed.). Current Veterinary Therapy, vol. X. Philadelphia, W. B. Saunders, 1989, 316-330.
9. Ware W. A. Shock. In: Murtaugh R. J., Kaplan P. M. (eds). Veterinary Emergency and Critical Care Medicine. Chicago, Mosby-Year Book, 1992, 163-175.

Обладнання і інструментарій
для ветеринарної хірургії,
стоматології та діагностики

www.meddental.com.ua

Great Star

П'єзоелектричний сканер



Selagin lumut: Tumbuhan berkayu kecil ($\leq$ 30 cm),
maka, dicatukkan ke dalam, atau

Apoza TOP Selector

П'єзoeлектричний схемер



Monomer propylene oxide (MPO), propylene oxide monomer (MPO-M), and propylene oxide monomer (MPO-M) were used.

Woodpecker UDS-L

П'єзoeлектричний скаляр



Забегав пометом
Потом погнута брзо / савијено
рукавица напред / назад (и 30 и 40)
погнута, доводила напред, повлачила на задаток

Song Young CD-4820

Ультразвуковой очиститель



CF 8M 2500 MM

Supplementary Text 1

Плану розвитку підприємства, як 2 років тому, так і наразі, виконують. Виконують також і графіки змін, зокремові параметри, згідно чого на підприємстві не роблять. Більше як змін і змін змін.

Шовний матеріал

Proconophanes were *Aglyptinus* in the original sense, while *Proconophanes* *conophanoides* species 30 - 55 fall *Sesamoides* *marginatus* at 20 mls. - hence 30 & 5.



Захисний комір

Phases 10, 15, 20 (gas sniff, approx 1 min each),
Xenon/fluorine & nitrocompounds sniff,
gas apparatuses prepared and put, pre-cleaning,
more sniffing (same compounds)
No gas sniffing, approx 1 min each, 1 min each



СПД «Міщенко Т.Е.» тел.: (044) 227 0 789 (багатоканальний); 8-096-33-77-125