

Zasady leczenia i podawania leków u płazów

Lek.wet. Michał Kwiatkowski
Specjalista Chorób Zwierząt Nieudomowionych
Specjalista Chirurgii Weterynaryjnej

Zasady ogólne leczenia płazów

Zasada minimalnej interwencji farmakologicznej

Podstawą terapii u płazów jest korekta środowiska, a nie natychmiastowe leczenie farmakologiczne.

Wiele objawów chorobowych (np. obrzęk, letarg, brak apetytu, zakażenia skóry) ma charakter wtórny do stresu środowiskowego lub zaburzeń osmotycznych.

W pierwszej kolejności należy:

przywrócić odpowiednią temperaturę, wilgotność, pH i przewodnictwo wody,

poprawić czystość zbiornika,

zapewnić optymalne oświetlenie i natlenienie,

zastosować dietę naprawczą i immunostymulację (np. beta-glukany, probiotyki).

Farmakoterapia powinna być wdrażana dopiero po stabilizacji środowiska.

Zasada przezskórnej wrażliwości

Skóra płazów jest cienka, bogato unaczyniona i wysoko przepuszczalna dla substancji chemicznych.

Większość leków (nawet w stężeniach bezpiecznych dla ssaków czy gadów) może być toksyczna lub śmiertelna u płazów.

Leki i środki odkażające mogą być wchłaniane przez skórę, dlatego:

nigdy nie stosuje się leków kontaktowych (np. maści, aerozoli) bez znajomości ich toksyczności u płazów,

należy unikać dotykania płaza gołymi rękami – nawet pozostałości mydła lub kremu mogą być śmiertelne.

Zasada przezskórnej wrażliwości

Skóra płazów jest cienka, bogato unaczyniona i wysoko przepuszczalna dla substancji chemicznych.

Większość leków (nawet w stężeniach bezpiecznych dla ssaków czy gadów) może być toksyczna lub śmiertelna u płazów.

Leki i środki odkażające mogą być wchłaniane przez skórę, dlatego:

nigdy nie stosuje się leków kontaktowych (np. maści, aerozoli) bez znajomości ich toksyczności u płazów,

należy unikać dotykania płaza gołymi rękami – nawet pozostałości mydła lub kremu mogą być śmiertelne.

Zasada minimalnego stresu

Każda manipulacja, unieruchomienie lub iniekcja wywołują u płazów reakcję stresową (hiperkortykosteroidemię), prowadzącą do:

immunosupresji,

odwodnienia,

zaburzeń elektrolitowych.

Badania i leczenie należy prowadzić w środowisku wodnym lub w warunkach maksymalnie zbliżonych do naturalnych.

Stres redukuje skuteczność antybiotyków i zwiększa ryzyko zakażeń wtórnych.

Zasada różnic w metabolizmie leków

Płazy mają niższą temperaturę ciała i metabolizm zależny od otoczenia, przez co:

wydalanie leków jest spowolnione,

okres półtrwania ($T_{1/2}$) wielu substancji jest znacznie dłuższy niż u ssaków,

istnieje ryzyko kumulacji i toksyczności nawet przy małych dawkach.

Dawkowanie należy zawsze dostosować do temperatury środowiska – w chłodzie (poniżej 18°C) metabolizm może zwolnić 3–5×.

Drogi podawania leków u płazów

Podawanie przezskórne (transdermalne)

Najczęściej stosowana i najbezpieczniejsza metoda terapeutyczna u płazów.

Leki rozpuszcza się w izotonicznym roztworze kąpielowym (np. woda + Ringer lub 0,6% NaCl) i podaje przez kąpiel terapeutyczną.

Skóra chłonie substancje szybko i równomiernie.

Przykłady:

Kąpiele z antybiotykiem (np. enrofloksacyna 10 mg/l, trimetoprim-sulfadiazyna 25 mg/l).

Kąpiele przeciwgrzybicze: itraconazol 0,01–0,05% przez 5–10 min.

Kąpiele w probiotykach lub roztworach elektrolitowych (rehydratacja).

Zasady bezpieczeństwa:

Zawsze używaj świeżej, odstanej wody, najlepiej o parametrach środowiskowych.

Monitoruj płaza podczas kąpieli — niektóre gatunki są wrażliwe na długotrwały kontakt z lekiem.

Po kąpieli przepłukać zwierzę w czystej wodzie.

Podawanie doustne (per os)

Trudne, możliwe tylko u większych gatunków.

Leki podaje się w pokarmie (np. owady zanurzone w roztworze leku).

Wchłanianie z przewodu pokarmowego jest zmienne, zależne od temperatury i stanu mikrobiomu.

Zasady:

Unikać podawania przez sondę – ryzyko uszkodzenia gardzieli i aspiracji.

Dawkowanie mniejsze niż u gadów (ok. $\frac{1}{3}$ dawki porównywalnej).

Podskórna (SC) i domięśniowa (IM)

Stosowana tylko w stanach ciężkich, gdy kąpiel jest nieskuteczna.

Wchłanianie jest powolne i zależy od temperatury.

Preferowane miejsca:

okolica ud (IM – musculus semimembranosus),

fałd grzbietowy skóry (SC).

Uwaga:

Niektóre substancje (np. enrofloksacyna) mogą powodować martwicę skóry w miejscu podania.

Zawsze stosować rozcieńczone preparaty i bardzo małe objętości (<0,1 ml/10 g masy).

Dożylna (IV) i dojamowa (intracoelomowa)

Rzadko stosowane, wymagają znieczulenia.

Dostęp do żył jest trudny (najczęściej żyła udowa lub naczynia ogonowe).

Dojamowo można podać płyny lub leki w sytuacjach krytycznych, ale istnieje ryzyko uszkodzenia narządów.

Zasady bezpieczeństwa farmakologicznego

Używaj wody destylowanej lub Ringer'a dla płazów jako rozpuszczalnika.

Nigdy nie podawaj leków bez znajomości toksyczności u płazów – literatura gatunkowo-specyficzna jest kluczowa.

Zawsze buforuj pH roztworów (pH 6,8–7,4).

Obserwuj płaza po każdym podaniu – nawet kąpiel lecznicza może wywołać reakcję toksyczną w ciągu minut.

Nie łącz kilku leków w jednej kąpeli.

W razie reakcji toksycznej – natychmiast przepłucz zwierzę w czystej, odstanej wodzie i przeprowadź rehydratację.

CHOROBY BAKTERYJNE PŁAZÓW

Patofizjologia i charakterystyka

U płazów zakażenia bakteryjne mają zwykle charakter wtórny do stresu środowiskowego, uszkodzeń skóry lub immunosupresji.

Najczęstsze patogeny:

Aeromonas hydrophila – „red leg disease”,

Pseudomonas spp., *Citrobacter* spp., *Proteus* spp.,

Mechanizm choroby

Uszkodzenie bariery skórnej → kolonizacja → bakteremia → sepsa (zespół red-leg) → DIC i obrzęki osmotyczne.

Postępowanie środowiskowe

Temperatura: stabilna 20–25°C (dla większości tropikalnych).

Woda: pH 6,8–7,4; przewodnictwo 200–400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Wymiana wody codzienna, niskie stężenie azotanów (<5 mg/l).

Izolacja chorego osobnika; dezynfekcja zbiornika kwasem nadoctowym (1%)

Leczenie właściwe (antybiotykoterapia)

Zasada: kąpiele terapeutyczne + immunostymulacja + korekta środowiska.

- ◇ Kąpiele antybiotykowe (transdermalne)

Enrofloksacyna: 10–15 mg/l w kąpieli przez 60 min dziennie × 7–10 dni.

Leczenie wspomagające

Immunostymulanty: beta-glukany (10 mg/l kąpiel co 2 dni), probiotyki *Bacillus subtilis* i *Lactobacillus* spp..

Rehydratacja: Ringer płazów (0,6% NaCl + 1 mM KCl + 1 mM CaCl₂).

Unikanie leków nefrotoksycznych (aminoglikozydy).

- ◇ Monitorowanie i rokowanie

Poprawa: w ciągu 3–5 dni (ustąpienie obrzęków, normalizacja ubarwienia).

Rokowanie: dobre przy wczesnym wdrożeniu, złe przy sepsie lub zajęciu skóry grzbietowej.

CHOROBY GRZYBICZE PŁAZÓW

Postępowanie środowiskowe

Obniżenie temperatury do 17–20°C (hamuje wzrost *Batrachochytrium*).

Stała wilgotność, delikatna wentylacja, czysta woda.

Całkowita wymiana środowiska co 2 dni.

Leczenie farmakologiczne

Kąpiele przeciwgrzybicze

Itrakonazol: 0,01–0,05% (100–500 mg/l) przez 5–10 min dziennie
× 7–10 dni.

Vorikonazol: 1–2 mg/l przez 30 min dziennie × 7 dni.

Terbinafina: 0,01% (100 mg/l) kąpiele 15 min × 10 dni.

Po kąpieli — płukanie w czystej wodzie przez 10 min.

Leczenie wspomagające

Rehydratacja Ringerem.

Suplementacja elektrolitów (Na^+ , K^+ , Ca^{2+}).

Probiotyki skórne (*Janthinobacterium lividum*, *Pseudomonas fluorescens*).

◇ Monitorowanie i rokowanie

Poprawa po 4–7 dniach (zanik obrzęków, aktywność).

Rokowanie ostrożne w chytridiomikozie; dobre w kandydozie i saprolegniozie.

CHOROBY WIRUSOWE PŁAZÓW

Patofizjologia i etiologia

Główne wirusy: Ranavirus, Iridovirus, Herpesvirus-like agents.

Powodują martwicę wątroby, śledziony, skóry i nerek, z objawami sepsy i obrzęków.

Często epidemiczny przebieg w populacjach.

Leczenie środowiskowe

Izolacja chorego osobnika.

Podniesienie temperatury do 25°C (spowalnia replikację Ranavirus).

Częsta wymiana wody, dezynfekcja np.. Virkon S (1:250).

Leczenie właściwe

Brak swoistej terapii przeciwwirusowej.

Postępowanie: wspomagające i immunostymulacyjne.

Leczenie wspomagające

Rehydratacja (kąpiele w Ringerze).

Beta-glukany (10 mg/l), immunomodulatory (lizaty bakteryjne).

Suplementacja witaminy A, E i kwasu askorbinowego.

- ◇ Immunostymulacja biologiczna

Wprowadzenie probiotyków skórnych (*Pseudomonas* spp., *Janthinobacterium* spp.).

Wspomaganie mikrobiomu przewodu pokarmowego.

Rokowanie

Ranavirus – złe (śmiertelność 80–100%),

Herpes-like – umiarkowane,

Leczenie ma charakter głównie profilaktyczny (bioasekuracja, kwarantanna).

Mechanizm odwodnienia

Odwodnienie następuje błyskawicznie przy:

zbyt niskiej wilgotności (<80%),

zbyt twardej lub zasolonej wodzie (>800 $\mu\text{S}/\text{cm}$),

uszkodzeniu skóry lub zaburzeniach jej mikrobiomu.

Objawy: zapadnięte oczy, obniżona aktywność, brak reakcji na bodźce, gęsta lepka wydzielina skórna, ciemne zabarwienie.

WSKAZANIA DO PŁYNOTERAPII

Odwodnienie (>5% masy ciała).

Zaburzenia elektrolitowe (obrzęk limfatyczny, zaburzenia osmotyczne).

Wstrząs (septyczny, toksyczny, pourazowy).

Pooperacyjne uzupełnianie płynów.

Leczenie wspomagające przy infekcjach i antybiotykoterapii.

Roztwory energetyczne

5% glukoza rozcieńczona 1:2 z Ringerem płazów – stosowana przy hipoglikemii lub rekonwalescencji.

Nie stosować czystej glukozy – powoduje osmotyczne oparzenia skóry.

Roztwory specjalne

Ringer z dodatkiem Ca^{2+} (0,2%) – przy hipokalcemii, obrzęku limfatycznym.

Ringer + NaHCO_3 (0,1%) – przy kwasicy metabolicznej (np. w sepsie).

Ringer + aminokwasy (roztwory odżywcze) – wspomagają rekonwalescencję po infekcjach.

DROGI PODAWANIA PŁYNÓW Kąpiele rehydracyjne (transdermalne)

Najczęściej stosowana metoda.

Zasada:

Zwierzę zanurza się w płynie o odpowiedniej temperaturze i osmolalności, przez co następuje bierne wchłanianie wody przez skórę.

Procedura:

Roztwór: Ringer płazów lub 0,6% NaCl.

Temperatura: identyczna jak środowiska bytowania (20–25°C).

Czas: 15–60 minut, zależnie od stanu odwodnienia.

Częstotliwość: 1–2 × dziennie, do normalizacji masy ciała.

Obserwować – oznaki poprawy: odzyskanie napięcia skóry, zwiększona aktywność.

To najbezpieczniejsza i najskuteczniejsza metoda płynoterapii płazów.

Podskórna (SC)

Stosowana u dużych gatunków (np. *Xenopus laevis*, *Bufo* spp.).

Miejsce podania: fałd grzbietowy skóry lub okolica udowa.

Objętość: 0,1–0,2 ml/10 g m.c.

Płyn: Ringer dla płazów (w temperaturze ciała zwierzęcia).

Częstotliwość: co 12–24 h.

U płazów cienkoskórych (np. drzewołazy) ryzyko martwicy skóry – unikać.

Dojamowa (intracoelomowa, IC)

Alternatywa przy ciężkim odwodnieniu i braku reakcji na kąpiele.

Wymaga sedacji

Miejsce podania: prawy dolny kwadrant jamy brzusznej.

Objętość: do 1–2% masy ciała.

Płyn: Ringer dla płazów (podgrzany).

Częstotliwość: co 24 h.

Ryzyko: przebicie jelit lub pęcherza, dlatego tylko przez doświadczonego lekarza.

Dożylna (IV)

Rzadko wykonywana; dostęp: żyła udowa, naczynia ogonowe, zatoka żylna.

Wymaga pełnej anestezji

Wlew bardzo powolny (0,1–0,2 ml/min).

Stosowana głównie w badaniach eksperymentalnych, nie w praktyce klinicznej.

NAJCZĘSTSZE BŁĘDY

Stosowanie 0,9% NaCl lub Ringer'a ssaczego → hipernatremia, śmierć.

Zbyt długie kąpiele w płynie o nieodpowiednim pH.

Wlewy zimnych płynów → szok termiczny.

Brak buforowania pH → kwasica metaboliczna.

Przedawkowanie SC → obrzęk limfatyczny i martwica skóry.

Ringer dla płazów (Modified Amphibian Ringer Solution)

To podstawowy, najczęściej stosowany płyn do rehydratacji, kąpieli i podskórnych wlewów.

Skład na 1 litr wody destylowanej:

6,0 g chlorku sodu (NaCl),

0,075 g chlorku potasu (KCl),

0,2 g chlorku wapnia dwuwodnego ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),

0,1 g wodorowęglanu sodu (NaHCO_3).

Osmolalność: około 115–120 mOsm/l.

pH: 7,0–7,4.

Roztwór chlorku sodu 0,6% (NaCl 0,6%)

To prosty roztwór hipotoniczny, często używany jako zamiennik w sytuacjach nagłych lub do krótkich kąpielii.

Skład na 1 litr:

6,0 g chlorku sodu (NaCl).

Osmolalność: około 120 mOsm/l.

Ringer-Locke dla płazów (rozcieńczony)

To zmodyfikowana wersja płynu Ringer-Locke'a, przygotowywana w proporcji 1:2 (jeden litr Ringer-Locke + jeden litr wody destylowanej), aby obniżyć osmolarność do poziomu bezpiecznego dla płazów.

Skład (po rozcieńczeniu):

4,5 g NaCl,

0,04 g KCl,

0,05 g CaCl₂,

0,05 g NaHCO₃,

2,5 g glukozy.

Osmolalność: około 200 mOsm/l.

Zastosowanie:

u dużych gatunków (ropuchy, traszki, salamandry),
przy zaburzeniach metabolicznych lub utracie energii,
krótkie kąpiele 15–30 min.

Uwagi: nie stosować u małych gatunków (np. Dendrobatidae).

Ringer dla płazów z dodatkiem wodorowęglanu sodu

Wskazany przy kwasicy metabolicznej, sepsie, infekcjach bakteryjnych i zaburzeniach oddychania.

Skład na 1 litr:

6,0 g NaCl,

0,075 g KCl,

0,2 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,

0,2 g NaHCO_3 (podwójna dawka buforu).

Osmolalność: około 120–125 mOsm/l.

Zastosowanie:

kąpiele lub SC 1–2 ml/10 g m.c.,

poprawia równowagę kwasowo-zasadową,

wspomaga funkcje serca i skóry.

Roztwór glukozy dla płazów (energetyczny)

Do stosowania przy wycieńczeniu, wychłodzeniu, hipoglikemii lub rekonwalescencji.

Przygotowanie:

rozcieńcz 5% roztwór glukozy w proporcji 1:2 z Ringerem dla płazów.

Efektywnie daje: 1,7% roztwór glukozy w płynie izotonicznym (~120 mOsm/l).

Zastosowanie:

kąpiele 15–20 minut,

wspomaganie po antybiotykoterapii lub stresie.

Uwagi: czystej glukozy nie stosować — powoduje oparzenia osmotyczne skóry.

Roztwór do płynoterapii awaryjnej (prosty izotoniczny)

W sytuacji terenowej, gdy brak dostępu do pełnych reagentów:

Przygotowanie:

1 litr wody destylowanej,

1 łyżeczka (5 g) soli kuchennej,

1 szczypta sody oczyszczonej,

opcjonalnie kilka kropli wapnia (np. woda mineralna wysokomineralna, 10 ml/l).

Uwaga: tylko krótkotrwałe użycie, 1–2 kąpiele.

Zastosowanie: odwodnienie łagodne, transport, pierwsza pomoc.

Nie używaj ludzkich preparatów dożylnego Ringer'a ani NaCl 0,9% – są zbyt hipertoniczne!!!!!!!!!!!!!!

