

Hladiny vitamínů v krvi ptáků a plazů

Nevhodné podmínky chovu a výživa patří mezi hlavní důvody, proč jsou ptáci a plazi přiváděni do veterinární praxe. Jedním z důvodů je skutečnost, že je často obtížné napodobit nebo nahradit všechny podmínky přirozeného prostředí, ze kterého daný druh pochází. Mnoho druhů ptáků a plazů chovaných jako domácí mazlíčci pochází z tropických oblastí s naprosto odlišným klimatem a výrazně vyšší intenzitou slunečního záření, které je zásadní pro produkci vitamínu D. Strava je rovněž obecně odlišná – ve volné přírodě mají zvířata přístup k mnohem širší škále potravin a mnoho rostlin či živočichů není v zajetí dostupných nebo vhodných (obr. 1). Výživová hodnota krmiva je proto v podmínkách řízeného chovu často výrazně odlišná. Semena například obvykle obsahují málo vitamínů A a D, ale také málo vápníku (Harper a Skinner 1998; Koutsos 2016). Podobný problém existuje i u hmyzu, který by měl být před podáním zvířatům „gut-loadován“ – tedy krmen kvalitní stravou (Boyer a Scott 2019). Masožravé druhy by měly být krmeny celou kořistí, protože obsah živin v orgánech, jako jsou játra, se přirozeně liší od složení čisté svaloviny.



Ara arakanga (Ara macao) konzumující plody tropického mandlovníku (Terminalia catappa) na Kostarice. Zdroj: C. Leineweber

Vitamíny jsou pro tělo nezbytné a plní širokou škálu funkcí:

- **Vitamín A (retinol)** je důležitý pro zrak, reprodukci, vývoj embrya, imunitní systém, metabolismus kostí, krevotvorbu a epitelové tkáně. Mnoho býložravců dokáže metabolizovat β -karoten z potravy na vitamín A a využít ho, což znamená, že u těchto druhů je nedostatek méně častý.
- **Vitamín B1 (thiamin)** je důležitý pro nervový systém; neurologické poruchy způsobené jeho nedostatkem jsou obzvláště časté u druhů živících se

rybami, protože ryby často obsahují bakterie syntetizující thiaminázu.

- **Vitamín B2 (riboflavin)** je důležitým enzymem pro oxidační procesy.
- **Vitamín B3 (niacin)** se podílí na vstřebávání a trávení živin, tvorbě hormonů a krevním oběhu.
- **Vitamín B5 (kyselina pantotenová)** je důležitý pro metabolismus sacharidů a tuků a pro syntézu cholesterolu.
- **Vitamín B6 (pyridoxal)** je důležitý pro metabolismus aminokyselin a lipidů a pro syntézu adrenalinu a noradrenalinu.
- **Vitamín B7 (biotin)** hraje důležitou roli v metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin jako kofaktor různých enzymů.
- **Vitamíny B9 (kyselina listová) a B12 (kobalamin)** jsou důležité pro krvetvorbu.

Většina vitamínů skupiny B je syntetizována bakteriemi v trávicím traktu býložravců, proto se u těchto zvířat nedostatek vyskytuje jen zřídka.

- **Vitamín C (kyselina askorbová)** působí jako antioxidant a je důležitým koenzymem v metabolismu bílkovin a kolagenu.
- **Vitamín D**, zejména vitamín D3 (cholekalciferol), je důležitý pro regulaci vápníku, fosforu a hořčíku a hraje klíčovou roli v metabolismu kostí.
- **Vitamín E (tokoferol)** je významný antioxidant a spolu se selenem hraje klíčovou roli v metabolismu tuků a svalů.

Nedostatek vitamínu E byl popsán také u různých plazů, zejména u masožravých druhů, jakými jsou krokodýli, hadi, ještěři

a mořské želvy. Běžnou reakcí na podezření na nedostatek vitamínů bývá přidávání vysokých koncentrací vitamínů a stopových prvků do krmiva. Nadměrná suplementace některých živin však může rovněž způsobit zdravotní problémy. Nejznámější formou nadbytku vitamínu u plazů je hypervitaminóza A u suchozemských želv, která může vést k masivnímu odlučování kůže a měla bychom se jí určitě vyvarovat. Nadměrný příjem vitamínu D pak může vést k ukládání vápníku v různých orgánech.

Nabízí se tedy otázka, jak určit, zda má zvíře dostatek všech esenciálních vitamínů. Tato klasifikace však není přímočará – nejprve je třeba rozlišit dvě skupiny vitamínů: vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E a K) a vitamíny rozpustné ve vodě (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12 a C). Vitamíny rozpustné v tucích se ukládají v játrech a také v tukové tkáni, což znamená, že na jedné straně se jejich nedostatek neprojeví okamžitě klinickými příznaky, na druhé straně je pro úplné zhodnocení vitamínové rovnováhy zvířete často nutné odebrat orgánové vzorky, například jaterní biopsii. Studie u korel (*Nymphicus hollandicus*) ukázala, že ptáci neprojevili klinické příznaky nedostatku ani po dvou letech bez příjmu vitamínu A ve stravě (Koutsos et al. 2003). Skladování vitamínů rozpustných v tucích však zároveň zvyšuje riziko intoxikace, protože se mohou v těle hromadit při dlouhodobém nadměrném příjmu.

Naopak vitamíny rozpustné ve vodě se v těle skladují jen krátce (obvykle několik dní), což znamená, že jejich nedostatek se může rozvinout poměrně rychle, zatímco intoxikace jsou méně časté, protože jejich přebytek se snadno vylučuje – často močí, jak je tomu u většiny vitamínů skupiny B a vitamínu C.

Jedním ze způsobů, jak určit vitamínový stav, je měření hladin vitamínů v krvi. Je však třeba mít na paměti, že tyto hodnoty odrážejí pouze aktuální koncentrace v oběhu v době odběru, které jsou ovlivněny nedávným příjmem potravy a uvolněním zásob z těla.

U ptáků a plazů je navíc třeba při interpretaci krevních hladin vitamínů zohlednit řadu dalších faktorů. Například naše vlastní studie ukázaly, že přístup k přirozenému slunečnímu záření má pozitivní vliv na hladiny vitamínu D v krvi suchozemských a vodních želv (*Testudo hermanni* a *Trachemys scripta*) (Geisler et al. 2023) i u žaka šedého (*Psittacus erithacus*). Strava rovněž výrazně ovlivňuje krevní hladiny vitamínů – například u žaka šedého byly hladiny vitamínu D v krvi vyšší při podávání různých doplňků.

U suchozemských želv byly pozorovány i sezónní rozdíly: nejvyšší hladiny vitamínů B1, B2 a B6 u želv zelenavých (*Testudo hermanni*) byly naměřeny v létě. Jedním z možných vysvětlení je to, že během zimního spánku nepřijímají zvířata žádné živiny, a proto jsou hladiny vitamínů na jaře velmi nízké, zatímco se v létě díky zvýšenému příjmu potravy zvyšují. V průběhu léta se však mění složení rostlin (zvyšuje se podíl hrubé vlákniny) i spektrum přijímaných rostlin, takže na podzim hladiny opět klesají.

Na hladiny některých vitamínů v krvi má vliv také pohlaví. Například jsme zjistili, že samice želvy zelenavé měly nižší hladiny vitamínů A, B1 a B2, ale vyšší hladiny vitamínu E než samci. Vyšší hodnoty vitamínu E byly zaznamenány také u samic želvy nádherné (*Trachemys scripta*) (Leineweber et al. 2025). Důvodem mohou být hormonálně podmíněné rozdíly v metabolismu mezi pohlavími a skutečnost, že samice během

vitellogeneze (tvorby žloutku) začleňují vitamíny a další živiny do vajec.

Výše uvedené faktory ztěžují stanovení referenčních intervalů pro jednotlivé druhy. Přesto může být měření užitečné, zejména při podezření na hypo- nebo hypervitaminózu.

Nově nabízíme vitaminový profil pro ptáky a plazy, který zahrnuje vitamíny A, D2, D3 a E a vyžaduje 500 µl séra nebo heparinové plazmy. Ostatní vitamíny je možné měřit individuálně.

Dr. Christoph Leineweber

Rozsah služeb

Stanovení jednotlivých vitamínů

Profil vitamínů u ptáků a plazů (test č. 1217)

Reference

Boyer TH, Scott PW. Nutritional Diseases. In: Divers SJ, Stahl SJ, eds. *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery*. 3rd ed. St. Louis, MO: Elsevier Inc; 2019:932-951.

Geisler G, Leineweber C, Pees M, Öfner S, Marschang RE. The effects of sex, season, and natural sunlight on plasma vitamin D3 levels in two chelonian species (*Testudo hermanni*, *Trachemys scripta*) and their interaction with calcium, phosphate, and magnesium as associated plasma compounds. *Front Amphib Reptile Sci*. 2023;1:1268801.

Harper EJ, Skinner ND. Clinical nutrition of small psittacines and passerines. *Sem Avian Exotic Pet Med*. 1998;7(3):116-127.

Koutsos EA, Tell LA, Woods LW, Klasing KC. Adult cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) at maintenance are more sensitive to diets containing excess vitamin A than to vitamin A - deficient diets. *J Nutr.* 2003;133(6):1898-1902.

Koutsos EA. Foundations in Avian Nutrition. In: Speer BL (eds.). *Current therapy in Avian Medicine and Surgery*. 1st ed. St. Louis (MO): Elsevier Inc.; 2016. p. 144

Leineweber C, Geisler G, Öfner S, Marschang RE. Blood vitamin concentrations in pond sliders (*Trachemys scripta*) under human care in central Europe and possible seasonal and sex-specific influences. *Animals* 2025;15(6):859.