

# Plazi

## Aplikace léků

Léky se u plazů aplikují obdobně jako u ostatních druhů zvířat. Jejich anatomie a fyziologie je však odlišuje od savců. Důležité je umístit zvíře do jeho optimálního teplotního prostředí, aby se mohl lék metabolizovat a být účinný. Podle druhu a konkrétního stavu pacienta se zvolí způsob aplikace, fixace a místo aplikace. Velmi důležité je také znát dávkování léků, které je na rozdíl od savců odlišné. Dávkování je odlišné i mezi druhy jednotlivých skupin plazů. Četnost a dávka aplikace se také liší podle intenzity metabolismu, která je závislá na hmotnosti pacienta, jeho teplotě, a životním období. Drobní plazi mají většinou intenzivnější metabolismus a vyžadují tak četnější aplikaci větších dávek, oproti větším jedincům stejného druhu. Dávka a frekvence léků se vypočítává individuálně vždy pro každý lék zvlášť podle konstant MEC/SMEC a SMEC (minimální energetický požadavek a specifický minimální požadavek). U želv je také obtížné stanovit jejich hmotnost a výživný stav, protože krunýř představuje metabolicky neaktivní tkáň a je s ní potřeba počítat. K tomu nám může pomoci Jacksonův poměr (poměr mezi hmotností a délkou karapaxu). Všechny aplikované léky by měly být zahřáté na optimální teplotu, zejména při aplikaci větších objemů nebo u malých zvířat. Při injekční parenterální aplikaci musíme vždy místo aplikace důkladně asepticky ošetřit.

## Topická

Topická aplikace se využívá obdobně jako u savců a ptáků. Nevhodné je použití zásypů kvůli dehydratování. Topicky se používají hlavně antimykotika, antiparazitika a antiseptika. Často se využívá forma koupelí.

## Inhalační (nebulizace)

Inhalace se využívá při inhalační anestezii. Využívá se inhalační maska, box (u jedovatých či drobných jedinců) či endotracheální kanylka. Endotracheální kanylace je velice snadná, protože vstup do trachey je dobře přístupný.

Nebulizace má omezené využití u hadů, protože mají dlouhou tracheu. Technika nebulizace je stejná jako u ostatních zvířat. Obtížná může být u akvatických druhů, které dokáží na dlouhou dobu zadržet dech, při aplikaci aromatických látek. Proto se obecně u plazů využívá spíše sevofluran, protože je bez zápachu.



[Tracheální intubace - had](#) (Zdroj: YouTube)

## Perorální

Perorální aplikace je snadnou a často používanou formou. Pokud zvíře samo přijímá potravu, můžeme lék podat **v potravě**. Například u minerálně-vitaminózních přípravků, kde je široká terapeutická šíře, se používá poprášení či pokapání potravy (např. na cvrčky se nasype přípravek a zatřepáním v uzavřené krabici se cvrčci přípravkem obalí). Tekutý přípravek lze také aplikovat injekčně do těla hmyzu či myši. Přípravky rozpustné ve vodě lze také podat **v napájecí vodě**. Pro dosažení plného přijetí je vhodné lék připravit do malého množství vody. Vodu zvířeti odebrat a nabízet jen krátce jednou za 24-48 hodin.



[Perorální aplikace - ještěř - přímé podání stříkačkou](#) (Zdroj: YouTube)

U zvířat, která nepřijímají potravu, lze provést perorální aplikaci pomocí žaludeční či jícnové **sondy**. Nevýhodou je rušení zvířete a možný vznik obranného chování. Dle velikosti zvířete zvolíme vhodnou délku a šířku sondy. Sonda musí být dostatečně pevná a přitom pružná a dobře lubrikovaná. Zvíře a jeho hlavu patřičně fixujeme (Hady a želvy držíme v poloze vertikální, ještěrky mírně šikmo). K otevření dutiny ústní nám může dobře posloužit rozevřená pinzeta, přes kterou zasouváme sondu. Sondu zezáčátku směřujeme dorzokaudálně, tím se vyhneme zavedení do trachey.

U **ještěřů** je obtížné rozevření dutiny ústní, nebo naopak se snaží kousat. U ještěřů s laloky si lze pomoci opatrným zatažením za lalok a tlačení na koutky úst. Při sondáži je potřeba kontrolovat průběh sondy, protože se může ve ventrálním laloku stočit. Dáváme maximálně 10 - 20 ml/kg.

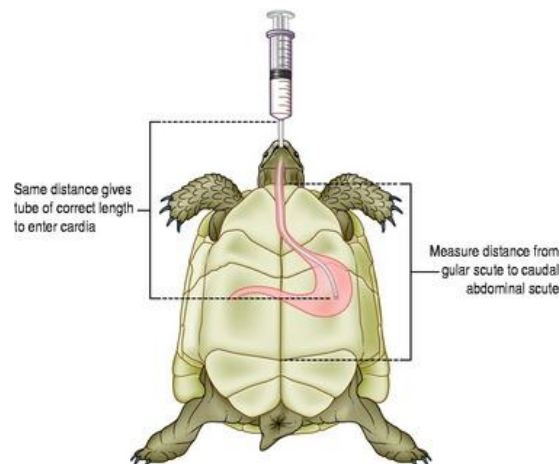
**Hadi** se sondují relativně snadno. Vhodné je použití pinzety jako rozvěrače, chráníme tím jak sondu, tak zuby. Vhodná délka sondy je přibližně třetina délky hada. Při vytahování sondy držíme hada vertikálně a sondu vytahujeme pomalým plynulým pohybem. Současně provádíme jemnou

masáž směrem od hlavy. Zabráníme tím tak regurgitaci. Hada vypustíme zpět do terária pomalu tak, aby se musel plazit. Přímé položení může vyvolat vyvrhování. Maximální objem je 15 - 30 ml/kg.



#### Perorální aplikace - had - žaludeční sonda (Zdroj: YouTube)

**Želvy** se brání zatahováním hlavy do krunýře nutná je proto pevná fixace hlavy. Vysunutí hlavy můžeme vyvolat dopřáním odpočinku položením na stůl či bolestivými podněty na ocase a pánevních končetinách. Další postup je obdobný jako u ostatních druhů. Např. u želv lze zavést permanentní žaludeční sondu, která se vyvede na krku. Do jícnu se zavede sonda, podle které uděláme do jícnu skrz kůži bodovou incizi a zavedeme permanentní sondu. Želvám podáváme maximálně 5 - 15 ml/kg.



#### **Perorální aplikace - želva - žaludeční sonda** (Zdroj: <https://veteriankey.com/and-turtles/>)

U **krokodýlů** lze k sondáži využít pryžový válec s otvorem, do kterého se krokodýl zakousne. Skrz otvor se poté zasouvá sonda obdobně jako u skotu. Je také nutné odtlačit jícnovou záklopkou a měkké patro.

### **Subkutánní**

U velkých ještěřů se aplikace provádí v místě kožních záhybů na hrudních končetinách a bocích. Aplikovaný objem může dosáhnout až 1% tělesné hmotnosti pacienta. Větší objemy je vhodné aplikovat do více míst. Jehlu zavádíme šikmo s povrchem kůže, kraniálním směrem, mezi šupinami. Při vytahování přiložíme prst a místo aplikace mírně promasírujeme, abychom zabránily vytečení léku. U chameleonů, ale i některých jiných druhů může dojít po aplikaci k lokální barevné změně. Subkutánní aplikace se také používá při aplikaci mikročipu kvůli označování zvířat. Čip se aplikuje

obdobně jako u jiných zvířat do podkoží na laterální straně krku z levé strany (ještěři, hadi, krokodýli). U želv se aplikuje do podkoží mezi krkem a levou hrudní končetinou.



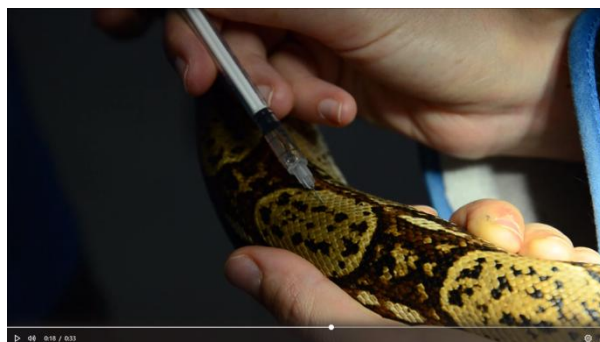
[Subkutánní aplikace - ještěř](#) (Zdroj: YouTube)

### **Intramuskulární**

Jedná se o nejčastější aplikaci. U hadů se aplikuje do hřbetní svaloviny první třetiny délky těla. U želv, krokodýlů a ještěřů se využívá svalovina hrudních končetin, výjimečně pánevních končetin či kořen ocasu (krev z pánevních končetin a ocasu totiž prochází přes ledviny, které mohou léky poškodit, nebo je vyloučit). Intramuskulární aplikace je obtížně proveditelná u vyhublých jedinců. U zvířat s hmotností pod 100 g nedáváme do jednoho místa více než 0,2 ml.



[Intramuskulární aplikace - ještěř - svalovina hrudní končetiny](#) (Zdroj: YouTube)



[Intramuskulární aplikace - had - hřbetní svalovina](#) (Zdroj: autoři)

## Intravenózní

Intravenózní aplikace se u plazů používá jen výjimečně. Využívá se hlavně při aplikaci anestetik.

U **želv** se může využít dorzální ocasní žíla. Využívá se spíše pro odběr krve, lze do ní ale i jednorázově aplikovat (např. anestetika). Obdobně lze také využít okcipitální/postokcipitální a subkarapaxální plexus. Nejvhodnější pro aplikaci léků i.v. je **jugulární žíla** na laterální straně krku (poněkud dorzálněji než u savců). Lze také využít brachiální a femorální žíly.

U **ještěřů** lze aplikovat nejnázde do ventrální ocasní žíly, ale u druhů schopných autotomie to není vhodná volba. Další možností je ventrální célomická (abdominální) žíla, výhodou je možnost použití u autotomických druhů, nevýhodou je riziko krvácení do tělní dutiny. Punkce se provádí těsně před stydkou kostí v mediální linii směrem kraniodorzálním. *V. cephalica* leží na dorzomediální straně předloktí, lze i katetrizovat. Je ale málo výrazná a proto tento přístup vyžaduje anestezii. Obdobně lze využít i jugulární žílu.

U **hadů** se nejčastěji používá ventrální ocasní žíla (snadné u velkých jedinců). U malých se aplikuje spíše intrakardiálně. U velkých hadů lze také aplikovat do párových patrových žil (pomocí inzuliniky). Využívá se u pacientů v anestezii nebo u umírajících. Další možností je jugulární žíla. Lze ji v anestezii preparovat a kanylovat.

## Intrapleuroperitoneální

Tato forma je vhodná pro aplikaci velkých objemů. Had se fixuje na pravém boku a vpich se provádí v levé ventrolaterální oblasti v poslední čtvrtině délky těla. Krokodýli a ještěři se fixují ve hřbetní poloze s hlavou a kranální částí těla stočenými níže. Jehla se zavádí paramediálně šikmo s povrchem kůže tak, abychom minimalizovali riziko poranění vnitřních orgánů. U želv se aplikace provádí obdobně, nelze ji však provést u samic těsně před snáškou. Jehlu vedeme podél vytažených pánevních končetin směrem k plastrónu. Lze takto aplikovat až 3% tělesné hmotnosti.

## Kloakální

Kloakální aplikace se velmi často využívá při rehydratační terapii. Jedná se o snadnou aplikaci, kterou provádíme pomocí pružného a zaobleného katétru, přes který pod mírným stálým tlakem aplikujeme zahřátou tekutinu.

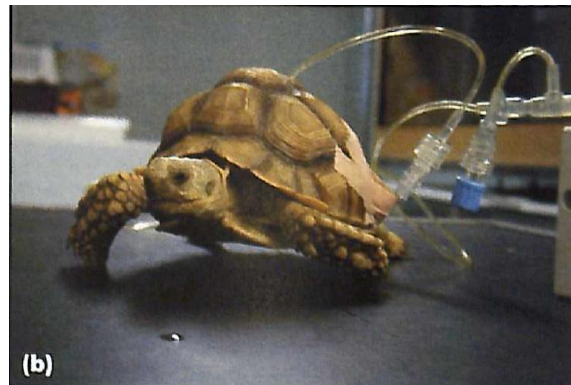
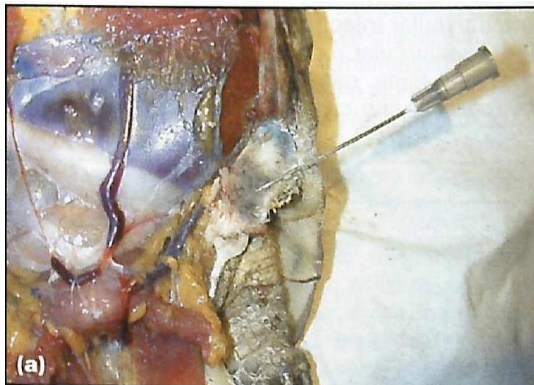
## Intraoseální

Intraoseální aplikace je srovnatelná s intravenózním podáním a pro svoji jednoduchost je často využívána zejména u drobných ještěřů a želv. Často se zavádí intraoseální katétr. Jedná se o bolestivý zákrok, a proto se provádí v celkové anestezii.

U želv je přístup ke kostem limitován uložením kostí pod krunýřem. Spinální jehla se zavádí v místě karapaxoplastárního spojení, těsně kranálně kaudálního konce spojení. U větších jedinců si



můžeme pomoci předvrtáním pomocí ortopedického hřebu či kutilského vrtáku. O správnosti zavedení se přesvědčíme aspirací kostní dřeně. Otvor okolo katétru je zalepen pomocí tkáňového lepidla.



#### **Intraoseální katetrizace - želva** (Zdroj: BSAVA Manual of reptiles, str. 120, ISBN: 9780905214757)

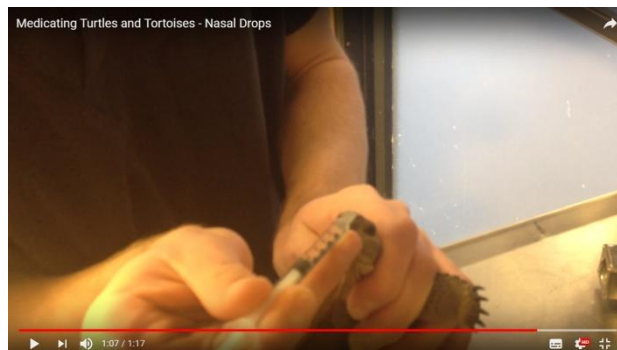
U ještěřů se využívá distální humerus, proximální tibie a distální femur. Technika zavedení je stejná jako u ostatních druhů zvířat.

### **Intrakardiální**

Intrakardiální aplikace se využívá obdobně jako u savců a ptáků při eutanázii po předchozím uvedení do celkové anestézie. Lze ji také využít u malých hadů, u kterých nelze jiné intravenózní podání. Srdce hada se nachází přibližně ve čtvrtině těla. Palpuje se srdeční úder a jehla nebo venózní kanila se zavádí šikmo kraniálním směrem. O správné zavedení se musíme ujistit aspirací, protože aplikace do perikardiální dutiny má za následek vážný vedlejší účinek s narušenou funkcí srdce.

### **Intranasální**

Intranasální aplikace je málo využívaná. Lze ji použít pro aplikaci anestetik za účelem sedace pro vyšetření a odběr vzorků. Častěji se využívá nosní výplach u želv s RNS (Runny Nose Syndrome).



#### **Intranasální aplikace - želva** (Zdroj: YouTube)

## **Intraartikulární aplikace**

Aplikace do kloubů se moc nepoužívá. Byla popsána metoda výplachu kloubu fyziologickým roztokem a antibiotiky při kloubní infekci.

# Odběr vzorků

## Odběr krve

### Krokodýli

Při odběru krokodýli pevně fixujeme. Malé jedince v ruce, velké na zemi pomocí fixačních pomůcek. Odběr se obvykle provádí ze zvířete v dorzální poloze.

### *Kardiocentéza*

Odběr krve ze srdce se v běžné praxi nevyužívá, vhodný je ale ve výzkumu (možný opakovaný odběr velkého množství krve). Výhodou je, že takto odebraná krev neobsahuje lymfu, nevýhodou je riziko poškození srdce (hemoperikard, oběhové potíže). Místo odběru je ve středové linii v úrovni 10. řady břišních štítků. Jehlu zavádíme mezi štítky šikmo kraniodorzálním směrem.

### *Sinus venosus occipitalis*

Tento venózní sinus se nachází povrchově za týlními výběžky těsně nad páteří. Krokodýl se fixuje v břišní poloze. Jehla se zavádí v místě přechodu hlavy v krk mírně kranioventrálně. Riziko představuje poranění míchy či krvácení do páteřního kanálu. Výhodné je využití tohoto odběru u velkých zvířat, které je obtížné fixovat ve hřbetní poloze, vyžaduje však dostatečné zkušenosti.



[Odběr krve - aligátor - \*Sinus venosus occipitalis\*](#) (Zdroj: YouTube)

### *Vena coccygea ventralis*

Odběr krve z ventrální ocasní žíly je v praxi nejvíce využíván. Zvíře se fixuje v dorzální poloze a vhodné místo odběru je od konce druhé třetiny délky ocasu (méně svaloviny). Vpich se provádí na pevně nataženém ocasu mezi štítky v mediální linii pod úhlem 45-90° až na ocasní obratel. Pak je jehla mírně povytažena a krev aspirována.





Odběr krve - krokodýl - *V. coccygea ventralis* (Zdroj: <https://www.flickr.com/> )

## Ještěři

### *Vena coccygea ventralis*

Abychom se vyhnuli hemipenisům u samců, provádíme odběr až z druhé třetiny ocasu. Technika je obdobná jako u krokodýlů. Nevýhodou je možná ztráta ocasu u autotomických druhů (např. gekoni).



Odběr krve - ještěř - *V. coccygea ventralis* (Zdroj: YouTube)

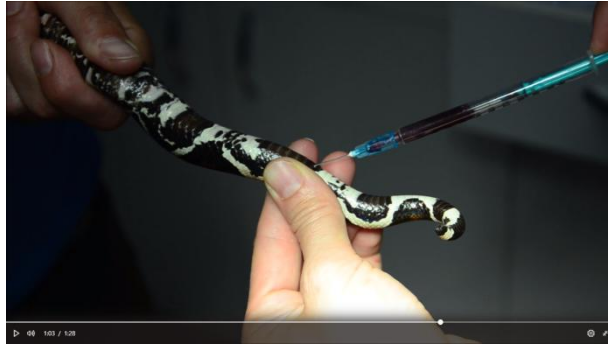
### *Kardiocentéza*

Místo odběru je v mediální linii kaudálně od spojení těla s hrudními končetinami. U varanů je ale ještě více kaudálněji, proto je vhodné se o poloze srdce ujistit například palpací, USG či auskultací.

## Hadi

### *Vena coccygea ventralis*

Technika i místo odběru je stejné jako u krokodýlů či ještěřů.



**Odběr krve - had - *V. coccygea ventralis*** (Zdroj: autoři)

### ***Kardiocentéza***

Odběr krve ze srdce je obdobný krokodýlům a ještěřům. Nejdříve ale musíme lokalizovat srdce (můžeme vidět úder na ventrálních štítcích). Srdce musíme fixovat prsty před a za, kvůli možnému posunu.

### ***Venae palatinae***

Patrové žíly jsou vidět na patře jako dva modré provazce, které probíhají paralelně s horní řadou zubů. Odběr provádíme pomocí inzulinky. Nevýhodou je častá stomatitida v důsledku infekce gramnegativními bakteriemi, které osidlují dutinu ústní.

## **Želvy**

### ***Vena brachialis***

Odběr krve z pažní žíly se v praxi moc nevyužívá. U malých jedinců je velmi obtížný. Používá se hlavně u větších želv, kde nelze provést odběr z *v. jugularis*. Obtížná je také její lokalizace a dostupnost. Riziko představuje také možné pokousání.

### ***Vena coccygea dorsalis***

U želv se velmi často používá k odběru krve dorzální ocasní žíla. Používá se hlavně u samců, protože na rozdíl od samic mají delší ocas, se kterým se lépe manipuluje. Vpich se provádí v mediální linii z dorzální strany v první třetině ocasu. Céva je relativně povrchově uložena. Po odběru je potřeba místo komprimovat protože celkem často dochází ke krvácení.

### ***Vena jugularis externa***

Pro odběr krve z jugulárních žil je potřeba pevně fixovat hlavu uchopením těsně za hlavou (nedržet v místě ušních bubínků!). Vpich provádíme inzulinkou směrem od hlavy a co nejvíce podélně s povrchem krku. Po odběru se místo komprimuje. V případě opakovaného odběru lze střídat pravou a levou cévu.

### ***Odběr z očního koutku***

Tento odběr je popisován některými autory. Vzhledem k riziku poranění oka a lepších odběrových míst se tento způsob nedoporučuje.

### ***Sinus venosus occipitalis***

Technika odběru je stejná jako u krokodýlů.

### **Supravertebrální (subcarapaxiální) žíla**

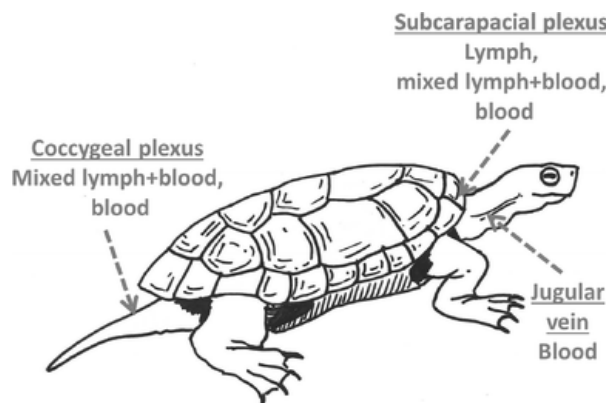
Tato žíla probíhá v mediální linii těsně pod karapaxem. Punkce se provádí v místě přechodu krku v krunýř. Pro tento odběr je potřeba dlouhá jehla.

### **Vena femoralis**

Tato céva není moc často používána. Lze takto odebrat jen malé množství krve. Želva je fixována v dorzální poloze s nataženou pánevní končetinou. Punkce se provádí v blízkosti plastrónu.

### **Kardiocentéza**

Odběr se provádí skrz plastrón v mediální linii. U mláďat s měkkým krunýřem lze odběr provést přímo jehlou. U zvířat s tvrdým krunýřem je nutné si předvrtat otvor, skrz který pak srdce punktujeme. Otvor pak zalepíme pomocí tkáňového lepidla.



**Možná místa odběru krve u želv** (Zdroj: <https://media.springernature.com/original/>)

## **Odběr moči**

Moč se u plazů odebírá zejména za účelem posouzení metabolického stavu či pro parazitologické, bakteriální či mykotické onemocnění. Odběr moči můžeme provést několika způsoby.

### **Provokace mikce**

Močení můžeme vyvolat například stresovou situací, kdy plazi využívají mikci jako obranný reflex. Močení můžeme také vyvolat opatrnou masáží kloaky prstem či katétrem. Dalším možným způsobem je vodní lázeň, nevýhodou je ale zředění odebírané moči a kontaminace trusem.

### **Katetrizace**

Pod kontrolou prstu můžeme u větších želv zavést jemný katétr. Často se tím také vyvolá močení a kálení.

### **Cystocentéza**

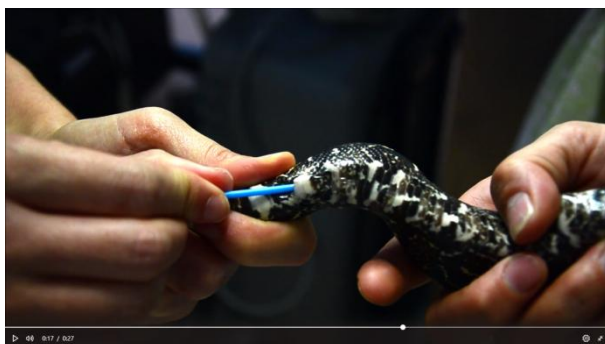
Močový měchýř je vyvinut u ještěřů a želv. Provádí se pod USG kontrolou. Jehlu vedeme u ještěřů v linea alba kaudodorzálně, u želv kraniodorzálně při mediální ploše stehna.

## Odběr trusu

Trus lze odebrat koupelí, masáží kloaky, či výplachem kolonu. Častěji se ale odebírá z terária.

## Výtěry

U hadů se například může při podezření na sekundární bakteriální infekci provést tracheální výtěr pro cytologické a bakteriologické vyšetření. Do trachey se zasune sterilní odběrový tampón a krouživým pohybem se odebere vzorek. Výtěry lze také dělat z dutiny ústní například při stomatitidách. Výtěrem dutiny ústní či trachey můžeme také prokázat parazitární invazi háďátek (*Rhabditida*) v plicích (průkaz larev a vajíček). Výtěr kloaky je indikován při průjmech. Faryngeální výtěr se provádí v diagnostice herpesvirových infekcí u želv.



[Výtěr kloaky - had](#) (Zdroj: autoři)

## Výplachy

### Výplach průdušnice a plic

Tento výplach se využívá v diagnostice infekčních nemocí plic. U klidných a dobře fixovaných zvířat ho provádíme bez sedace, ostatní musíme sedovat. Hladký, pružný a oble zakončený katétr zavedeme perorálně do průdušnice a aplikujeme 1 -5 ml/kg sterilního fyziologického roztoku, který zase zpět odsajeme. Zvíře držíme hlavou a krkem mírně dolů

### Výplach žaludku

Výplach žaludku se provádí terapeuticky i diagnosticky (průkaz parazitů). Výplach se provádí pomocí dostatečně flexibilního a rigidního katétru, který po lubrikaci zavádíme per os do jícnu. Vstup do průdušnice je užší a obejdeme ho dorzálnějším směřováním katétru. Do žaludku aplikujeme 10 - 40 ml/kg, které zpětně odsajeme.

### Výplach kloaky

Výplach kloaky se provádí fyziologickým roztokem po zavedení katétru. Indikací je diagnostika parazitárních a bakteriálních nemocí či terapie obstipace.

## **Odběr kostní dřevě**

Kostní dřevě se odebírá jako u jiných druhů zvířat. Pro odběr je u krokodýlů využíván distální femur. U ještěřů jako u krokodýlů nebo proximální femur. U želv se využívá kostní tkáň krunýře v místě spojení plastrónu a karapaxu. U hadů se odebírá část nebo celé žebro.

## **Odběr CSF**

Plazi nemají jako savci subarachnoidální prostor, přesto lze CSF odebrat ze subdurálního prostoru. U plazů se provádí kraniální punkce obdobně jako u savců. Rizikem je poškození okcipitálního venózního sinu s následným krvácením do páteřního kanálu. Odběr lze provádět jen u velkých jedinců. U druhů o hmotnosti nad 750 gramů může být odebráno 0,2 ml CSF.

## **Otiskový preparát, seškrab, metoda lepící pásky**

Tyto způsoby odběru vzorků se neliší od jiných druhů zvířat.

## **Biopsie**

Biopstické techniky jsou stejné jako u ostatních zvířat. Vzhledem k povaze abcesů, které jsou u plazů tuhé konzistence, má však FNAB omezený význam.

## Literární a ostatní zdroje

**Nemoci plazů**, Knotek a kol, 1999

ISBN: 80-902595-1-0

**Nemoci obojživelníků a plazů**, Köhler, 1996

ISBN: 80-209-0303-8

**BSAVA Manual of reptiles**, Second edition, Girling, Raiti, 2004

ISBN: 9780905214757

**PLAZY - choroby a chov**, Dietmar Jarofke - Jürgen Lange, 1999

ISBN: 80-88700-43-4

<https://lafeber.com/vet/administration-of-medication-in-reptiles-2/>

**Projekt IVA 2015FVL/1650/12**