

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra veterinárních disciplín (FAPPZ)**



**Veterinární problematika chovu želv**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Klára Friedlová**

**Vedoucí práce: Ing. Zuzana Ptáčková, Ph.D.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci "Veterinární problematika chovu želv" vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou v práci citovány. Zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2016

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí práce Ing. Zuzaně Ptáčkové, Ph.D. za trpělivost, ochotu a pomoc při vypracování mé bakalářské práce. Dále děkuji za pomoc a podporu své mamince a svému příteli.

# Veterinární problematika chovu želv

## Souhrn

Úspěšný chov suchozemských druhů želv vyžaduje znalost jejich fyziologických a anatomických znaků, protože mají mnoho odlišností od ostatních druhů zvířat.

Želvy stejně jako jiní tvorové mohou trpět mnoha různými nemocemi všech orgánových soustav. Pro správnou diagnostiku konkrétního onemocnění a následně i jeho léčbu je velmi důležité podrobné klinické a laboratorní vyšetření.

Nutná je znalost metabolismu a zásad výživy, protože mnoho onemocnění, kterými suchozemské želvy mohou trpět, jsou způsobeny právě nedostatky a chybami ve výživě. Mezi nejčastější poruchy u suchozemských druhů želv patří například hypervitaminózy a hypovitaminózy, nebo syndrom PHA. Prioritní je správný poměr Ca : P. Velmi důležitou roli v metabolismu hraje také biologické spektrum UV paprsků.

Metabolické faktory mohou způsobit i onemocnění kůže a jejich derivátů, které mohou ale zapříčinit také infekce, plísně, viry, bakterie nebo například trauma.

Častým onemocněním dýchacích cest želv jsou rinitidy. Želvy jsou vejcorodé, s tím souvisí i nejběžnější zdravotní problémy spojené s reprodukcí a pohlavními orgány. Důležité je včasné zjištění březosti, aby se předešlo zadržení snášky a metabolickým poruchám, jako je nedostatek Ca. Želvy jsou také náchylné k infekčním nemocem, častým virovým onemocněním želv jsou herpesviry, z bakteriálních infekcí jsou nejčastější stomatitidy. Plísně jsou běžně přítomny v trávicím traktu klinicky zdravých herbivorních želv, jako patogenní plíseň se u želv vyskytuje například rod *Aspergillus*. U želv se samozřejmě vyskytují i zoonózy, tedy onemocnění přenosné ze zvířete na člověka, nejvýznamnější zoonózou je salmonelóza.

V rámci léčby každého onemocnění je vždy velmi důležitá správná aplikace a dávkování léků. Velkou roli hraje také vhodné prostředí chovu, tedy jeho hygienické podmínky.

V této bakalářské práci jsem stručně a srozumitelně shrnula základní poznatky o veterinární problematice v chovu suchozemských druhů želv. Tyto informace by mohly být užitečné pro chovatele suchozemských želv, z hlediska předcházení a včasného rozpoznání onemocnění.

**Klíčová slova:** krunýř, onemocnění, chov, metabolismus, želva

# Veterinary problems of turtle breeding

## Summary

Successful breeding of terrestrial tortoise species requires knowledge of their physiological and anatomical features, because they have many differences from other species.

Tortoises, like other creatures can suffer from many different diseases of organ systems. For proper diagnosis of specific diseases and, consequently, its treatment is very important to detailed clinical and laboratory examinations.

Necessary knowledge of the principles of nutrition and metabolism, because many diseases which tortoises may suffer are caused precisely the shortcomings and errors in nutrition. Among the most common disorders in terrestrial turtle species include hypervitaminosis and hypovitaminosis, or PHA syndrome. Priority is correct ratio of Ca: P a very important role in the metabolism also plays a biological spectrum of UV rays.

Metabolic factors may also cause skin diseases and their derivatives, but which may also cause infection, fungi, viruses, or bacteria such as trauma.

Frequent respiratory illnesses tortoises are rhinitis. Tortoises are oviparous nature, with it also the most common health problems associated with reproduction and sexual organs. Important is the early detection of pregnancy to prevent retention of laying and metabolic defects such as lack of Ca. Tortoises are also susceptible to infectious diseases, viral diseases frequently tortoises are herpesviruses of bacterial infections are the most common stomatitis. Fungi are commonly found in the digestive tract of clinically healthy herbivorous turtles such as the pathogenic fungus at tortoise occurs as the genus *Aspergillus*. For tortoise, of course, there are also a zoonosis, a disease transmissible from animals to humans, the most significant zoonosis salmonellosis. For the treatment of any disease is always very important to the correct application and the dosage of drugs. A major role is also played by a suitable breeding environment, thus its hygienic conditions.

In this work, I briefly and clearly summarized the basic knowledge about health issues in the breed terrestrial turtle species. Such information could be useful for breeders of tortoises in terms of prevention and early detection of disease.

**Keywords:** carapace, diseases, breeding, metabolism, tortoise

## Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíl práce.....	8
3. Přehled literatury .....	9
3.1 Základní fyziologické a anatomické znaky.....	9
3.1.1 Kostra.....	9
3.1.2 Dýchání.....	10
3.1.3 Krevní oběh.....	11
3.1.4 Vylučovací soustava.....	12
3.1.5 Pohlavní soustava.....	12
3.1.6 Smysly.....	13
3.1.7 Trávicí trakt.....	14
3.1.8 Tělní pokryv.....	14
3.2 Klinické vyšetření.....	14
3.3 Odběr a zpracování vzorků.....	17
3.4 Zásady výživy a metabolismus.....	20
3.5 Nemoci.....	21
3.5.1 Nemoci trávicího traktu a poruchy metabolismu.....	21
3.5.2 Nemoci kůže a kožních derivátů.....	27
3.5.3 Nemoci dýchacích cest.....	29
3.5.4 Nemoci ledvin a vývodných močových cest.....	31
3.5.5 Poruchy reprodukce a nemoci pohlavních orgánů.....	32
3.5.6 Infekční nemoci.....	33
3.5.6.1 Virózy.....	33
3.5.6.2 Bakteriální infekce.....	33
3.5.6.3 Mykózy.....	34
3.5.6.4 Zoonózy.....	34
3.5.7 Nádorová onemocnění.....	35
3.6 Dávkování a aplikace léků.....	36
4. Závěr .....	38
5. Seznam literatury .....	39

## 1. Úvod

Veterinární medicína želv je velmi významný a rozvíjející se obor. Hlavním důvodem je především to, že želvy jsou mezi lidmi stále oblíbenější jak pro komerční tak pro zájmový chov. Zoologické zahrady, chovatelé i běžní nadšenci mají v dnešní době v péči mnoho různých druhů suchozemských želv. Želva stejně jako jakékoli jiné zvíře potřebuje v případě onemocnění kvalitní veterinární péči. A tomu se samozřejmě musela začít přizpůsobovat i veterinární medicína. Ovšem většina veterinárních lékařů je zaměřena pouze na savce, jako jsou psi, kočky nebo hospodářská zvířata. Proto vznikli v tomto oboru i veterinární specialisté zaměřeni přímo na léčbu plazů. Želvy mají naprosto unikátní anatomii, fyziologii i metabolismus, proto je jejich léčba naprosto ojedinělá a odlišná například oproti léčbě savců. V dnešní době je tento obor na velmi vysoké úrovni, a existuje již mnoho kvalitních specialistů na léčbu suchozemských druhů želv. Také je již k dostání široká škála vědecké literatury, která se zabývá různými odvětvími léčby. Veterinární medicína želv je velmi důležitý a také velmi žádaný obor po celém světě.

## 2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je vytvořit stručný přehled základní veterinární problematiky vyskytující se v chovech suchozemských želv.



### 3. Přehled literatury

#### 3.1. Základní fyziologické a anatomické znaky

Většina druhů suchozemských želv má pohlavní dimorfismus, i když rozdíly nemusí být u mláďat zřejmé. Jedním z rozdílů je delší ocas u samců (Meredith a Redrobe, 2002). Z toho vyplývá, že ocas samic je slabší a výrazně kratší (Jarofke a Lange, 1999). Plastron (spodní část krunýře) je u samců vydutý (Meredith a Redrobe, 2002). Naopak plastron samic je plochý, a to z toho důvodu, že tím usnadňuje páření (Jarofke a Lange, 1999). Samice mohou být větší než samci, a mohou mít širší krunýř (Meredith a Redrobe, 2002). Většinou tedy není problém odlišit samce od samice, pokud to již není mláďe. Kloaka samců je umístěna více vzadu, směrem ke špičce ocasu (Jarofke a Lange, 1999)

##### 3.1.1 Kostra

Recentní druhy želv mají masivní lebku odpovídající anapsidnímu typu, tedy typ lebky bez spánkových jamek a jařmových oblouků (Knotek, 1999). Svým tvarem umožňuje lebka upnutí silných svalů (musculi abductores mandibulae), které ovládají pohyb čelisti. V průběhu evoluce došlo k redukci nosní kosti.

Počet krčních obratlů je shodný u všech želv, každý druh jich má 8. Liší se však jejich délka (Jarofke a Lange, 1999). Prvními obratli krční oblasti páteře želv jsou atlas a axis. Vzájemné flexibilní propojení krčních obratlů želvám umožňuje vynikající pohyblivost krku a schopnost ukrytí hlavy i krku do krunýře. Na základě těchto vlastností jsou želvy diferencovány na skrytohlavé (pleurodira), nebo skrytohrdlé (cryptodira) (Knotek, 1999). Toto rozdělení je závislé také na délce krčních obratlů a utváření jejich výběžků. Skrytohrdlé druhy želv zatahují celý krk do krunýře, přičemž stáčejí krční obratle do esovité smyčky (Jarofke a Lange, 1999). Mají dva silné svaly, které pojí zadní část lebky a krční obratle s krunýřem. Právě tyto svaly jsou zodpovědné za zatažení hlavy. Zatímco skrytohlavé druhy želv, jak již jejich název napovídá, složí hlavu do strany do krunýře (Girling, 2013).

Želvy nemají vyvinutou hrudní kost. Nejzvláštnějším prvkem kostry je krunýř (Knotek, 1999), který se skládá z vrchní a spodní části, nebo-li karapaxu a plastronu (Girling, 2013). Tvar dorzální části krunýře, tedy karapaxu, je výsledkem postupné přestavby páteřních obratlů, žeber a kůže. Kostěný základ plastronu vznikl spojením ventrálních kožních komponent a vmezeřením epiplastronu (jeden z první dvojice bočních desek plastronu) a

entoplastronu (střední deskaplastronu) (Knotek, 1999). Hrudní obratle jsou pevnou součástí hřbetní strany krunýře, tedy karapaxu a jsou díky tomu zploštělé a protáhlé. To samé platí o bederních a křížových obratlích. Ocasní obratle tvoří pohyblivý ocas (Girling, 2013). Stručně řečeno, krunýř želv je tvořen kostěnými štítky, které jsou srostlé s žebry. Tento kostěný krunýř je oporou pro rohovité štítky (jejichž počet a tvar se neshoduje s kostěnými štítky), které jsou obdobou šupin ostatních plazů. Uspořádání těchto štítků je pro jednotlivé druhy želv specifické.

Tvar končetin želv je podmíněn způsobem života. Hrudní končetiny jsou svým tvarem přizpůsobeny k hrabání a pánevní končetiny k opoře těla (Jarofke a Lange, 1999).

### 3.1.2 Dýchání

Želvy mají párové nozdry, vedoucí k rostrální části (přední směr k hlavě) dutiny ústní (Girling, 2013). Dýchání probíhá přes nosní dírký (Longley, 2008). Všechny druhy suchozemských želv dýchají plicemi (Knotek, 1999). Želvy nemají tvrdé patro (Girling, 2013). Pevné horní patro je utvořeno pouze částečně, proto se zde setkáváme s prostorem mezi vnějšími nozdrami a vnitřním vyústěním vnitřních nozder, vytvářejícím členěnou komoru. U některých druhů želv pozorujeme před glottis (střední část hrtanu, hlasivka) drobný val, jehož role zřejmě odpovídá epiglottis (příklopka hrtanová) savců (Knotek, 1999). Glottis je snadno viditelný v koncové části jazyka, tedy na jeho kořenu (Girling, 2013; Meredith a Redrobe, 2002). V klidu je glottis permanentně uzavřen, otvírá se pouze při nádechu a výdechu (Girling, 2013). U většiny terestrických druhů pozorujeme rozdvojení průdušnice v kraniálním úseku krku (Knotek, 1999). Průdušnice se skládá z kompletních chrupavčitých kroužků. Průdušnice je velmi krátká a rozdvouje se téměř okamžitě do dvou hlavních, příčně se rozcházejících průdušek. Průdušky tedy nejsou poškozeny, když je hlava zatažena. Želvy mohou dýchat i přesto, že je hlava zatažena hluboko do krunýře (Girling 2013; Meredith a Redrobe, 2002; Longley, 2008). Průdušky se dále rozvětvují (sekundární a terciární členění) a u většiny druhů želv zasahují hluboko do plic (Knotek, 1999).

Plíce zabírají prostor pod kopulí karapaxu. Leží dorzálně a jsou odděleny od zbytku vnitřností horizontální pleuroperitoneální membránou (stadium oddělování břišní a hrudní dutiny a vzniku bránice) (Girling 2013; Meredith a Redrobe, 2002). Dva plicní laloky vyplňují horní třetinu až polovinu dutiny tělní. Jejich pohyb je dán stahy svalů, neboť krunýř je velmi málo elastický (Knotek, 1999). Z toho vyplývá, že dýchání je u želv dosaženo pomocí pohybů hlavy, končetin a jiných pomocných svalů (Girling, 2013; Meredith a Redrobe, 2002). Želvy,

jako jedna z výjimek mezi ostatními plazy, nepoužívají k dýchání pomocné mezižební svaly (Girling, 2013).

Frekvence dýchání je u plazů výrazně ovlivněna teplotou prostředí, vzrušením, stavem nasycenosti a mnoha dalšími faktory. Z tohoto důvodu nelze dechovou frekvenci využít k posouzení klinického stavu (Knotek, 1999). Znalost respiračního systému u želv je velice důležitá kvůli správné anestezii (Girling, 2013).

### 3.1.3 Krevní oběh

Krevní oběh tvoří srdce a cévy (Meredith a Redrobe, 2002).

Srdce želv je rozděleno na 3 části (Longley, 2008). Je tvořeno dvěma předsíněmi, jednou komorou a nachází se uvnitř osrdečníku (Girling, 2013). Je uloženo vodorovně, bezprostředně nad plastronem ve středové čáře. Dva velké krční arteriální kmeny vedou kraniálně a rozdvíjejí se na koncovém okraji štítné žlázy. Malý brzlík je k dispozici na obou stranách, mezi krční a klíční tepnou (Meredith a Redrobe, 2002).

Při slunění dochází ke zvýšení tělesné teploty a zrychlení srdeční frekvence. Krev je rychle rozváděna po celém organismu, zvyšuje se její průtok plicemi a postupně stoupá výdej přebytečného tepla. S postupným poklesem teploty se srdeční frekvence zpomaluje, klesá intenzita dýchání a omezuje se výdej tepla.

Krev tvoří u želv 5 - 8 % celkové tělesné hmotnosti (Knotek, 1999). Parametry krve želv se mění v průběhu jednotlivých ročních období (Jarofke a Lange, 1999). Želvy mají různé abnormality týkající se krevních elementů. Želví erytrocyty mají tvar spíše oválný, než-li bikonkávní. U želv se vyskytuje heterofil, což je granulocyt podobný neutrofilu, který se vyskytuje u savců a plní také podobné funkce jako neutrofil. Například především obranu proti rozvoji infekcí. Při infekci se může jejich počet zvýšit, nebo může zůstat stejný, proto je u želv pro diagnózu infekce důležitější cytologické vyšetření než počty bílých krvinek. Další zajímavou buňkou je u želv azurofil, jedinečný typ buňky, vyskytující se pouze u plazů. Eozinofily a bazofily jsou přítomny u většiny druhů želv.

Počet lymfocytů se může měnit v závislosti na ročním období, což dokazuje snížení počtu lymfocytů v období chladnějších měsíců u tropických druhů. Na rozdíl od savců se u želv B lymfocyty mohou měnit do formy plazmatických buněk v krevním oběhu v průběhu chronické nebo závažné infekce. Trombocyty jsou u želv stejně tak jako u ptáků jaderné (Girling, 2013).

#### 3.1.4 Vylučovací soustava

Močová soustava želv se skládá z ledvin a vývodných močových cest.

Ledviny jsou u želv párový orgán pevně připevněný k vnitřní části karapaxu (Girling, 2013).

Mají červenohnědé zbarvení a jsou umístěny výrazně vzadu (Knotek, 1999).

Mezi vývodné močové cesty patří močovod, močový měchýř a močová trubice.

Dva močovody odvádějící moč z ledvin se vlévají do urogenitálního sinu, což je společná komora pro vývod močového a reprodukčního systému (Girling, 2013). Močový měchýř je velký a má velmi tenké stěny (Meredith a Redrobe, 2002). Obsahuje kromě žlutozelené tekutiny i bělavě zbarvenou hlenovitou hmotu (Knotek, 1999). Močová trubice slouží k transportu obsahu močového měchýře do kloaky (Girling, 2013).

Normální pH moči býložravých a všežravých druhů suchozemských želv je 8,0 - 8,5. Po hibernaci nebo po dlouhodobé anorexii, to je často 5,0 - 6,0. Specifická hustota moči je 1,003 až 1,017 v závislosti na dostupnosti vody, ale nemůže být použita jako ukazatel funkce ledvin (McArthur et al., 1992).

#### 3.1.5 Pohlavní soustava

Želvy jsou gonochoristé, jedinci mají oddělené pohlaví.

Varlata jsou u samců želv umístěna uvnitř tělní dutiny, často mají žlutokrémovou barvu, ale mohou být také tmavě pigmentované a mají oválný tvar. K varleti je přidružené nadvarle, které překrývá povrch varlete (Girling, 2013). Varlata se nachází kranioventrálně od ledvin. Velikost kolísá v závislosti na sezóně a přítomnosti samic, vždy jsou ale podstatně menší než ledviny. Penis není zapojen do vylučování (Meredith a Redrobe, 2002), u samců želv je to nepárový orgán (Girling, 2013; Knotek, 1999). Penis je masitý, v klidu je uložen uvnitř tělní dutiny a při jeho ztopoření se konec dostane ven skrz kloaku. Chámovod spojuje vývod nadvarlete s močovou trubicí a slouží k transportu spermatu do kloaky (Girling, 2013).

Vaječníky u samic želv jsou párový orgán, následuje vejcovod, děloha a kloaka (Girling, 2013). Všechny druhy suchozemských želv jsou vejcorodé. U nedospělých samic vaječníky leží pod ledvinami (Meredith a Redrobe, 2002). S nástupem vitellogenesis (výroby a shromažďování žloutku), rozvoje a regrese folikulů začínou vaječníky zabírat větší prostor, než zabírají u nedospělých samic. V patologických stavech může u samic obrovské množství folikulů dokonce vyplnit i celou tělní dutinu. Horní část vejcovodu obsahuje žlázy, které produkují albumen (vaječný bílek). Spodní část vejcovodu ("shell žláza") končí v kloace a

způsobuje zvápenatění vajec (Meredith a Redrobe, 2002). K oplození dochází v horních úsecích vejcovodu dříve, než je vajíčko obalováno produkty žláz, které se nacházejí ve stěnách vejcovodů. Vajíčka suchozemských druhů želv jsou velmi pevná, ale současně i křehká (Knotek, 1999).

Funkce folikulů je stimulována ročním obdobím. U želv, především u středomořských druhů je velmi důležitý zimní spánek. Toto období je nutné pro naprogramování štítné žlázy a reprodukčního cyklu. Želvy v závislosti na druhu kladou průměrně ročně 10 až 30 vajec. Mnoho středomořských druhů želv pohlavně dospívá v 7 až 10 letech. Některé druhy želv mají dokonce schopnost uložit si spermie z úspěšného páření na pozdější dobu, takže se mohou oplodnit o několik měsíců i let později, což je faktor, který umožňuje identifikaci otce velmi obtížně (Girling, 2013).

Vývoj pohlaví je v průběhu ontogeneze ovlivněn faktory prostředí (environmental sex determination, ESD), především okolní teplotou ve které byly vejce inkubovány (Knotek, 1999; Girling, 2013). Tento princip, při němž teplota určuje pohlaví mláďat želv (temperature-dependent sex determination, TSD) je znám již od sedmdesátých let minulého století. Nejpodrobněji byl prostudován právě u želv. Obdobně byl prokázán i vliv vlhkosti inkubačního substrátu (Knotek, 1999). Například u *Testudo graeca* se líhnou samci, jsou-li vejce udržována v teplotě 29,5 ° C a samice jsou-li uchovávány při teplotě 31,5 ° C. Zdá se, že tato skutečnost může být aplikována na velký počet dalších druhů suchozemských želv, tedy že samci se líhnou hlavně při nižších teplotách a samice při vyšších. Je-li teplota udržována od 28 do 31 ° C, je pravděpodobné, že bude dosaženo směsi pohlaví (Girling, 2013).

### 3.1.6 Smysly

Želvy mají velmi dobrý zrak, mají schopnost binokulárního vidění, přičemž úhel, který takto obsáhnou, je závislý na stavbě lebky a postavení očí. U suchozemských druhů želv se uvádí binokulární vidění v rozsahu okolo 20 °. U želv je výrazněji vyvinuto horní víčko a hlavní pohyb vykonává víčko spodní. V zadním segmentu skléry (oční bělmo) se nachází hyalinní chrupavka, přední část je podpořena sklerálními kůstkami. U želv je počet těchto kůstek odlišný v závislosti na příslušném druhu (Knotek, 1999). Zbarvení duhovky umožňuje u některých druhů želv rozlišit pohlaví (například u *Terrapene carolina*) (Girling, 2013; Knotek, 1999). Samec má červenou barvu duhovky, zatímco samice má duhovku žluto - hnědou (Girling, 2013). Jacobsonův orgán u želv chybí nebo je značně modifikován.

Dutina středního ucha je u želv výrazná (Knotek, 1999).

### 3.1.7 Trávicí trakt

Želvy nemají zuby, okraje dutiny ústní jsou lemovány rohovinou tak, že tvoří keratinizovaný zobák (Knotek, 1999; Girling, 2013; Jarofke a Lange, 1999; Mader a Divers, 2005). Slinné žlázy produkují hlen pouze v době, kdy želva potřebuje navlhčit potravu (Girling, 2013). Jícen je poměrně krátký a vede po levé straně krku. Žaludek leží napříč těla (Meredith a Redrobe, 2002). Přesněji, nachází se na levé straně ventrálně v tělní dutině. Svěrače žaludku mají želvy velmi silné, proto je u nich zvracení vzácné (Girling, 2013). Vrátník ústí do dvanáctníku na pravé straně. Slinivka břišní má různý tvar v závislosti na druhu. Slezina je malý orgán ve tvaru vejce, který je u některých druhů připojen k levému konci slinivky břišní. U jiných druhů je slezina samostatným orgánem a lze ji nalézt vedle velkého zakřivení žaludku. Játra jsou velká a neúplně rozdělena do lalůček (Meredith a Redrobe, 2002). Játra se nachází příčně, přes střední část tělní dutiny (Girling, 2013). Žlučník je malý a leží na kaudoventralní hranici po pravé straně těla, tedy napravo od středové čáry (Girling, 2013; Meredith a Redrobe, 2002). Želvy mají slepé střevo. Pro suchozemské želvy jakožto pro býložravce je velmi důležitý prostor pro trávení, proto má jejich střevo poměrně velký průměr a tím i větší trávicí plochu (Girling, 2013).

### 3.1.8 Tělní pokryv

U dospělých želv jsou velké štítky tvořené kompaktním navrstvením zrohovatělých šupin. Epidermální šupiny se tvoří postupně. U želv existují ještě kostěné destičky (bony dermal structures) (Knotek, 1999). U terestrických druhů želv jsou na končetinách silně vyvinuty rohovité šupiny a drápy (Jarofke a Lange, 1999). Krycí kůže na hlavě, krku, končetinách a ocasu je u želv téměř stejná jako u hadů a ještěřů. Kůže je na končetinách a hlavě mimořádně pevně připojena k podkladové kostní struktuře. Želvy mají viditelné sluchové membrány pokrývající vstup do středního ucha. Překrývající epidermis je vysoce keratinizovaná a pigmentovaná (Girling, 2013).

## 3.2 Klinické vyšetření

Klinické vyšetření je základem diagnostického procesu, veterinární lékař se na jeho základě snaží definovat základní příčinu onemocnění. Během tohoto vyšetření želv se kontroluje jejich celkový zdravotní stav (Knotek, 1999). Je to tedy velmi důležitý první krok, kvůli určení správné diagnózy a následné léčby (Girling, 2013). Je také velice důležité posoudit stav pacienta z důvodu, jestli je pacient v takovém zdravotním stavu, aby snesl léky, anestezii či

sedativum. Je nutné posoudit, jestli se stav pacienta po podání například anestezie či sedativ ještě nezhorší (Girling, 2013). Velký význam má kvalitně vypracovaný anamnestický protokol (Knotek, 1999).

Onemocnění se vyskytuje častěji u čerstvě importovaných želv, než u želv dlouhodobě chovaných v zajetí. Roli zde sehrává transportní stres a nedostatečné přizpůsobení novým podmínkám. Proto je nutné tyto želvy dát nejprve do karantény na pozorování, protože mohou být například skrytými hostiteli infekcí. Je nutné zjistit případnou diagnózu dřív, než bude želva zařazena mezi ostatní (Girling, 2013).

Před klinickým vyšetřením může být nutné želvu občas i zafixovat. Většina suchozemských druhů želv je neškodná, ale větší druhy mají obrovskou sílu, což může vyšetření značně ztížit (Girling, 2013).

Na hlavě želvy se kontrolují oči, ústa, sliznice a nozdry. Oko by mělo být jasné a lesklé (Knotek, 1999). Oční víčka nesmí být oteklá ani spleená, z očí nesmí vytékat čirý ani zkalený výtok. Změny na oku nebo očním víčku většinou znamenají celkovou zdravotní poruchu (Jarofke a Lange, 1999). Bělavé uzlíčky nebo hromadění sekretu v očních koutcích svědčí o onemocnění (u želv časté). V případech nápadných otoků očních víček u želv je třeba odlišit hypovitaminózu A, chemické a mechanické podráždění nebo infekční zánět (Knotek, 1999). Kontroluje se barva sliznice v dutině ústní (Hnízdo a Hes, 2012). U zdravé želvy jsou nozdry a dutina ústní bez povlaků a výtoků, nesmí se vyskytovat bublinky, ani pěna (Jarofke a Lange, 1999).

Důležitá je kontrola krunýře. Na plastronu i karapaxu želv mohou být přítomny eroze a perforace. Zarudlé skvrny pod štítky plastronu se objevují u želv ve stadiu sepse a před úhynem. Měkký krunýř je potvrzením nevhodných podmínek chovu a špatně sestavené diety. Dále je možné kontrolovat fraktury a zánětlivé změny na hřebeni karapaxu, tedy páteře, kde se může vyskytovat například osteomyelitida (zánět kostní dřeně) nebo absces (dutině vzniklá zánětem vyplněná hnisem) (Knotek, 1999).

Kontrolují se končetiny a celkový způsob pohybu želvy. Změny způsobu pohybu, které jsou příznakem onemocnění, si nejlépe všimne chovatel (Jarofke a Lange, 1999). Vyhodnocují se vybrané reflexy a přirozený pohyb. Terestrické druhy želv se pohybují poměrně rychle na vzpřímených končetinách, naopak nemocné želvy se pouze plazí (Hnízdo a Hes, 2012). Během klinického vyšetření je také možné kontrolovat, jestli želva netrpí slabostí až ochrnutím končetin (paraparéza, paraplegie). To může mít mnoho různých příčin, například metabolické poruchy (např. hypokalcemie) (Knotek, 1999). Při klinickém vyšetření může být

také zjištěna obrna končetin. Ta může být způsobena tlakem masy na ischiatické (sedací) nervy v pánevní oblasti, ortopedickými problémy, např. zánětlivé změny kloubů (dna způsobená nadměrnou koncentrací kyseliny močové) a také frakturami (Mader a Divers, 2005).

Posuzuje se hmotnost a výživný stav želvy. Výživný stav želv lze posoudit podle osvalení dutiny ústní, podle svalového tonu (napětí), tvaru krunýře a zhodnocení tzv. růstových zón (světle žluté proužky, které probíhají jako vrstevnice po obvodu karapaxu terestrických druhů želv) a hmotnosti. Přesné zjištění hmotnosti pacienta pomáhá posoudit jeho kondici a také vypočítání patřičné dávky léků. Hmotnost může být ovlivněna více faktory, například momentálním obsahem střev. Nebo také faktem, že chronicky nemocné želvy, především v případech hepatopatií (onemocnění jater) a nefropatií (onemocnění ledvin) zadržují poměrně velký objem tekutin. Proto je třeba u želv, které jeví příznaky onemocnění a zároveň mají vysokou hmotnost, prověřit funkci ledvin a jater (Knotek, 1999).

Kontroluje se správné dýchání. Želvy nesmí vydávat při dýchání žádný zvuk (Jarofke a Lange, 1999). Během klinického vyšetření je důležité zkontrolovat také dechovou frekvenci a způsob expirace (Hnízdo a Hes, 2012). Želvy trpící dýchacími potížemi vykazují nápadný pomocný pohyb hrudními končetinami a polykají vzduch otevřenou dutinou ústní. I na větší vzdálenost lze zaslechnout mlaskavý zvuk a sípání (Knotek, 1999). Velmi důležitá je z hlediska kontroly a vyhodnocení dýchání diagnostika březosti. Díky velkému objemu, který vejce v dutině tělní samic zaujímají, je do značné míry omezována kapacita trávicího, ale především také respiratorního traktu. Proto lze pozorovat u vysokobřezích samic povrchní a ztížené dýchání. Nesprávně bývá v takových případech diagnostikována infekce dýchacích cest.

Diagnostika březosti při provádění klinického vyšetření spočívá v potvrzení přítomnosti vajíček palpací jemným zavedením prstu do kloaky a tlustého střeva. Je třeba postupovat opatrně, aby nedošlo k perforaci močového měchýře. Proto je prst zaváděn pomalu ve směru ke karapaxu. Orientaci o počtu, uložení a stavu vajíček u želv poskytne rentgen (Knotek, 1999).

V rámci klinického vyšetření je možné dále kontrolovat mnoho dalších aspektů zdraví želvy a provádět různé druhy vyšetření. Například se může kontrolovat úroveň hydratace, srdeční frekvence (měřená například ultrazvukovým průtokovým detektorem), provádí se palpační (vyšetření pohmatem) kloakální vyšetření. Také se provádí například rentgen v základních projekcích (například kraniokaudální, nebo horizontální), ultrasonografické vyšetření



mikrokonvexní sondou (9 MHz), nebo dopplerovská ultrasonografie (zobrazení toku krve) (Hnízdo a Hes, 2012). U želv je obecně posuzování bolesti velmi obtížné, příznaky bolesti bývají dost nespecifické, což klinické vyšetření může značně ztížit (Girling, 2013).

### 3.3. Odběr a zpracování vzorků

Běžně se u želv odebírá krev, moč a trus, ale je například možný i odběr kostní dřeně.

Sledování a hodnocení cytologických a biochemických parametrů krve je hlavní součástí komplexního posouzení zdravotního stavu želv. Kvalitní klinická praxe úzce souvisí s vyspělým diagnostickým zázemím, přičemž vyšetření krve je jedním z prvních předpokladů. Posouzení stavu vnitřního prostředí pacienta na základě rozboru krve má tedy nezastupitelnou roli. Odebraná moč může být v závislosti na způsobu odběru u želv využita k vyšetření za účelem posouzení metabolismu, přítomnosti parazitů močových cest a určení původce bakteriální či mykotické infekce (Knotek, 1999).

Trus se odebírá především za účelem parazitologického vyšetření.

Odběr kostní dřeně slouží k posouzení onkologických, imunologických a virologických zdravotních komplikací a k upřesnění stavu tvorby krevních elementů (Knotek, 1999).

#### Krev

Bez komplikací lze odebrat přibližně 10% objemu krve (Knotek, 1999). Tedy až 3 ml krve / kg tělesné hmotnosti (McArthur et al., 1992).

Před odběrem je vhodné místo vyčistit, používá se roztok ajatinu, případně 70% alkohol. Krev se v praxi nejběžněji odebírá z dorzální ocasní žíly nebo z jugulární žíly. Odběr krve z dorzální ocasní žíly má praktické využití u větších exemplářů a to zejména u samců želv. Toto omezení je dáno rozdílnou velikostí ocasu u samců a samic. Odběr krve z jugulární žíly je nejpoužívanější metoda. Jugulární žíly jsou vně dobře odlišitelné i u drobných želv. Výhodou je rovněž využitelnost této metody u obou pohlaví. Při opakovaných odběrech krve lze střídat levou a pravou stranu (Knotek, 1999).

Jelikož se při odběru krev želv poměrně rychle sráží, je třeba jehly a stříkačky ošetřit heparinem, zejména to platí pro tenké jehly a kanyly (Jarofke a Lange, 1999).

Při odběru vzorků krve a plazmy k hematologickému a biochemickému vyšetření se u želv využívá častěji jako antikoagulační látka heparin (heparinizované zkumavky), na rozdíl od savců a ptáků, kde je to častěji EDTA (draselná sůl, kyselina ethylendiaminotetraoctová)

(Girling, 2013; Knotek, 1999). To proto, že krevní buňky, zejména erytrocyty mnoha druhů želv mohou ve zkumavkách EDTA prasknout (Girling, 2013).

Je důležité rychlé zpracování odebrané krve. Pro biochemické vyšetření je nejvhodnější odebranou krev ihned odstředit a plazmu uchovat až do vyšetření v zamrazeném stavu (- 20 °C až - 70 °C, suchý led). Při delším stání vzorku, je-li plazma v kontaktu s buněčnými elementy krve, vzrůstá koncentrace draslíku v plazmě. Je dobré vždy pro jistotu uchovat záložní vzorky (Knotek, 1999).

Po odběru se místo ošetří povidon jodidem (Knotek, 1999).

Po odebrání vzorků se provádí hematologická a biochemická vyšetření. Na složení krve má vliv řada vnějších faktorů. I za příznivých podmínek se pohybuje pH krve v širokém rozmezí (6,5 - 8,1) (Hnízdo a Hes, 2012). Rozsáhlejší biochemická vyšetření krve byla doposud učiněna pouze u několika druhů želv (*Agrionemys horsfleldi*, *Testudo graeca*, *T. hermanni*). Mezi biochemické parametry krve, které mají význam pro posouzení zdravotního stavu, náleží u želv především koncentrace celkové bílkoviny (CB), kyseliny močové, aspartátami - notransferázy (AST), alaninaminotransferázy (ALT), alkalické fosfatázy (ALP), vápníku, fosforu, chloridových iontů, sodíku, draslíku a glukózy (Knotek, 1999).

Hematologické hodnoty byly měřeny také u dospělých želv *Testudo hermanni boettgeri* (východní poddruh *T. hermanni*) v semi přírodních podmínkách. Červené krvinky, hematokrit a stanovení hemoglobinu bylo u samců výrazně vyšší než u samic. Počty bílých krvinek neprokázaly žádnou pohlavní variabilitu (Bielli et al., 2015).

Referenční hodnoty jsou uvedeny v následujících tabulkách.

heterofilní granulocyty	25 - 60 %
lymfocyty	20 - 65 %
monocyty	0 - 6 %
bazofilní granulocyty	0 - 15 %

Tabulka č. 1 Referenční hodnoty hematologických ukazatelů želvy čtyřprsté (Hnízdo a Hes, 2012).

celková bílkovina	13 - 54 g / l
albumin	15 - 18 g / l
kyselina močová	125 - 570 umol / l
kalciium	2,7 - 6,5 mmol / l
fosfor	0,4 - 3,3 mmol / l
glukóza	0,6 - 13,5 mmol / l

Tabulka č. 2 Referenční hodnoty Biochemických ukazatelů želvy čtyřprsté (Hnízdo a Hes, 2012).

### Moč

Odběr moči je možný při vyrušení, jako obranný reflex. Dále masáží kloaky prstem nebo katetrem a také při koupeli pacienta. Katerizace se provádí jemným katetrem zavedeným do kloaky želvy pod kontrolou prstu, lze provádět pouze u větších jedinců. Cystocentéza se provádí přímou punkcí (přes stěnu břišní) močového měchýře tenkou injekční jehlou pod kontrolou ultrasonografu. U želv je jehla orientována kraniodorzálně při mediální ploše stehna (Knotek, 1999).

### Trus

Odběr trusu lze stimulovat koupelemi ve vlažné vodě, masáží kloaky, nebo výplachem tlustého střeva vlažným roztokem fyziologického roztoku či vody (Knotek, 1999). V případě nutnosti odběru trusu v karanténě, je vhodné na dno terária místo substrátu umístit například noviny (je nutné se vyhnout barevnému tisku, který může obsahovat dráždivé látky), nebo papírové utěrky, díky tomu je sběr trusu snadný a hygienický (Girling, 2013). Až teprve po dvou následujících parazitologických vyšetřeních trusu (v odstupu 4 týdnů) s negativním nálezem lze želvy přemístit z karantény do společného terária. V případě styku želv s malými dětmi se doporučuje též bakteriologické vyšetření trusu na přítomnost salmonel (Jarofke a Lange, 1999).

### Kostní dřev

Bezpečným místem pro odběr kostní dřev je kostní tkáň krunýře, především v místě napojení plastronu a karapaxu. V tomto místě se vytvoří vrtákem jamka, do které je zasunuta jehla napojená na injekční stříkačku, a následně se provede samotný odběr kostní dřev (Frye,

1991). Princip odběru kostní dřeně je stejný jako u savců, vzorek je získáván trvalým podtlakem. Komplikací odběru je častá kontaminace krví a lymfou. Tyto odběry se ovšem u želv neprovádí tak často, jako například běžně prováděné odběry krve nebo trusu (Knotek, 1999).

### 3.4 Zásady výživy a metabolismus

Z hlediska výživy je velmi důležitá čistá a kvalitní voda, která musí být neustále k dispozici. Je třeba zvolit vhodnou hloubku misky s vodou, aby se v ní želva nemohla utopit (Mader a Divers, 2005). Želvy si vodu často svými aktivitami (využívají ji například ke koupání a kálejí do ní) znečistí, takže je nutné ji měnit velmi často kvůli hygieně. Přidané vitaminové a minerální doplňky do vody umožňují rychlý růst bakterií v průběhu 24 hodin, v tomto případě musí být hygiena obzvlášť pečlivá.

Ohledně potravy platí stejná pravidla. Potrava musí být vždy čerstvá. Jelikož v teráriu bývá vysoká teplota i vlhkost je nutné potravu často měnit, protože se rychle kazí. V případě zkrmování granulovaného krmiva pro suchozemské želvy je nutné pelety před zkrmováním vždy namočit, aby želvě nezpůsobili koliku a nadýmání. Granulované krmivo má výhodu, že obsahuje minerály i vitamíny. Suchozemské druhy želv se živí především zeleninou a rostlinami, jako například pampeliška nebo mrkev. Krmná dávka se vždy upravuje dle konkrétního druhu želvy. Například tropickým druhům jako *Chelonoidis carbonaria* a *Chelonoidis denticulata* je možné dát dvojnásobné množství ovoce a květin, než jiným druhům. U travních druhů jako je například *Stigmochelys pardalis* nebo *Geochelone elegans* je možné do krmné dávky přidat trávu a kvalitní seno (Girling, 2013). Podstatná část terestrických druhů želv je omnivorní (všežravá) s převažujícím zastoupením rostlinné potravy (Knotek, 1999).

Želvy mají dané množství spotřeby energie za den, které je nutné pro splnění základních požadavků na údržbu a funkci životních pochodů. Základní požadavky se značně liší v závislosti na úrovni aktivity a teploty životního prostředí. Rovněž také na faktorech jako je růst nebo onemocnění (Girling, 2013). Želvy stejně jako ostatní živočichové získávají energii z potravy. Energií v potravě zajišťují bílkoviny, tuky a sacharidy. Podíl krytí energie z potravy je takový, že bílkoviny tvoří 15 – 40 %, tuky 5 – 40 % a sacharidy 20 – 75 % z celkového příjmu potravy (Girling, 2013). Metabolická aktivita v játrech je zodpovědná za syntézu, skladování a distribuci lipidů, játra napomáhají vstřebávání tuků (Gardner a Oberdorster, 2005). Významným zdrojem energie je tedy především štěpení sacharidů

(Knotek, 1999). Sacharidy slouží želvám hlavně pro rychlou tvorbu energie. Důležitým faktorem je také množství KJ v potravě. Čím má potrava méně KJ, tím víc jí želva musí sníst a naopak, aby měla dostatečné množství potřebné energie (Girling, 2013).

Z hlediska metabolismu Ca a celkové výživy je pro suchozemské druhy želv nejdůležitější poměr Ca : P. Vápník hraje v metabolismu želv důležitou roli, podílí se na mineralizaci kostí a svalových kontrakcích. Žádoucí poměr u dospívajících želv je 2 : 1 vápníku : fosforu a 1,5: 1 pro dospělé želvy. V případě březí samice, v době kdy se utváří skořápky vajec, může být zapotřebí dokonce poměru 10 : 1 (Girling, 2013). Je proto velmi důležité volit vhodný typ potravy. Vhodné je například čínské zelí nebo v letním období smetánka lékařská. Pokud je potrava plazů deficitní na obsah vápníku, nastávají poruchy v utváření skeletu. U mláďat pozorujeme příznaky rachitidy (sedlovité deformace karapaxu). Dostávají se křeče a postupně nastává paralýza pánevních končetin. V případě nedostatku se želvám podává vápník jícnovou sondou denně. Úprava diety znamená zařazení potravy bohaté na vápník nebo alespoň potravy s příznivějším poměrem Ca: P. Pokud jsou dodrženy doporučené dávky, není nebezpečí předávkování kalcia podávaného per os (perorální aplikace), pokud není v nadměrné míře podáván vitamin D3. V takovém případě může dojít k ukládání vápníku do cév a vzniku deformací na páteři (Knotek, 1999).

Želvy potřebují v potravě 10 druhů esenciálních aminokyselin, které si tělo nedokáže vytvořit samo. Musí tedy být získány z potravy. Jsou to leucin, lysin, metionin, fenylalanin, treonin, tryptofan, izoleucin, valin, arginin a histidin. Hlavním zdrojem kvalitních bílkovin, tedy s vysokým obsahem esenciálních aminokyselin, je listová zelenina. U želvy obrovské se může vyskytovat porucha metabolismu jódu, vzniká struma, tedy otok krku v důsledku překrmování krmiv jako je například zelí, květák, brokolice, kapusta a růžičková kapusta (Girling, 2013).

Environmentální teploty mají také účinky na výživu vzhledem k tomu, že želvy jsou ektotermní. To znamená, že spoléhají na své okolí, aby udržovalo jejich tělesnou teplotu (Girling, 2013). Želvy teplo absorbují především přes krunýř (Longley, 2008). Vhodná teplotní zóna umožňuje správnou funkci enzymů a funkci metabolických procesů na své optimální úrovni. Teplota životního prostředí tedy ovlivňuje rychlost trávení (Girling, 2013).

### 3.5 Nemoci

#### 3.5.1 Nemoci trávicího traktu a poruchy metabolismu

Poruchy trávicího traktu jsou velmi rozmanité (Jarofke a Lange, 1999). Významnou roli sehrávají metabolické poruchy jako důsledek nevhodné výživy u želv (Knotek, 1999).

Tato problematika lze obecně dělit na nechutenství, poruchy a nemoci trávicího traktu. Nechutenství může být způsobeno mnoha různými faktory. U samic želv způsobuje narůstající objem vajíček výrazné omezení prostoru tělní dutiny a díky tomu může želva následně odmítat příjem potravy. Také chov při nízkých teplotách způsobuje anorexii. Dále odmítají želvy potravu v průběhu vážných infekčních onemocnění, metabolických poruch a bolestivých procesů. V případě dlouhotrvajících zdravotních potíží s následkem odmítání potravy je nutné asistované krmení žaludeční sondou (Knotek, 1999).

Velikost želvy (délka karapaxu)	Tekutiny (ml/12 h)	Tekutá potrava (ml/12 h)
75-120 mm	5	2
120-180 mm	8	4-5
180 mm a více	20-25	10

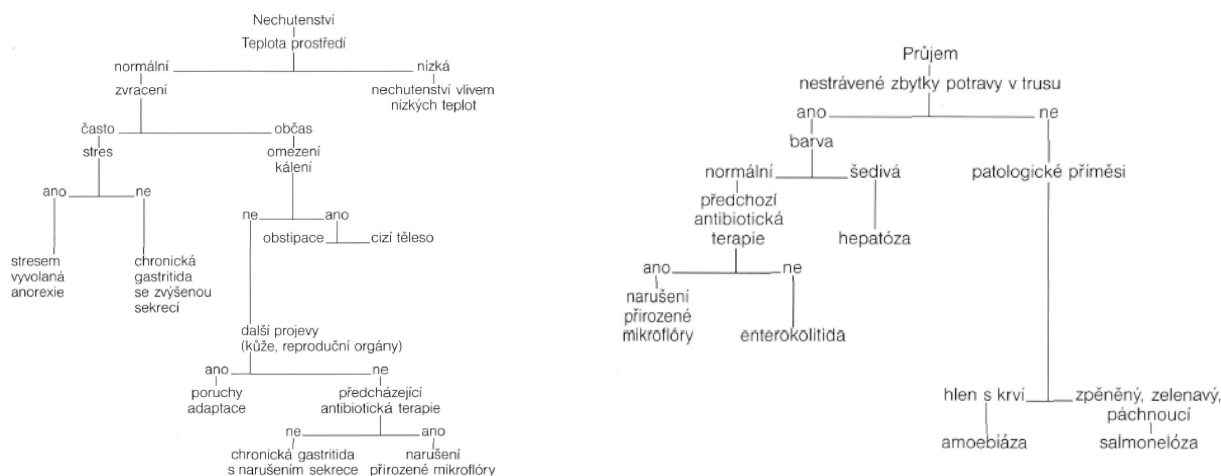
Tabulka č.3 Objem potravy podávané želvám formou asistovaného krmení s použitím sondy (McArthur, 1996).

Jednou z nemocí trávicího traktu želv je deformace keratinového lemu dutiny ústní (Knotek, 1999). Ostré rohovité okraje dutiny ústní jsou při zpracování tvrdé potravy neustále obušovány (Knotek, 1999). U želv krmených výhradně měkkou potravou dochází k přerůstání okraje horní i dolní čelisti. Je to způsobeno nedostatkem tvrdých a abrazivních povrchů v potravě (Girling, 2013; Knotek, 1999). Přerostlá rohovina horní části zobáku se nazývá papouščí zobák (Jarofke a Lange, 1999). Ovlivněn tím je především příjem potravy. Diagnóza vyplývá z podrobného vyšetření dutiny ústní, posouzení výživného stavu pacienta a prověření údajů o složení potravy. K odstranění rohoviny se používají nejčastěji ostré nůžky, kleště na zkracování drápů a drobný pilník. Prevencí je do potravy přidávat pevné kusy potravy.

Dalším onemocněním trávicího traktu želv je nekrotická stomatitida. Jde o zánět dutiny ústní s nekrotickými procesy na jazyku a dásních. Vyskytuje se jako komplikace syndromu PHA (syndrom posthibernační anorexie) u želv po zimování (Knotek, 1999). Příčinou mohou být změny na sliznicích vyvolané nedostatkem vitamínu A a přítomnost herpesviru (Girling, 2013; Knotek, 1999). Nekrotické stomatitidy se objevují u želv, u kterých došlo ke stagnaci (zadržení) potravy v dutině ústní a jícnu. V důsledku celkové imunosuprese organismu a lokálního zánětu se vytvářejí podmínky pro pomnožení mikroorganismů (Knotek, 1999). Stomatitidy mají další různorodé příčiny, například gramnegativní bakterie, tření čenichu o sklo terária, ukládání krystalků kyseliny močové v dásních (Girling, 2013).

Povrch sliznice tvoří pablány odlupujícího se epitelu. Nekrotický rozpad tkáně postupuje do svaloviny. V pokročilém stadiu je napadena i kostní tkáň a dochází k osteomyelitidě (hnisavý proces v kosti způsobený pyogenním organismem) čelistí. Příznakem bývá silné překrvení postižené oblasti, následně její zblednutí s drobnými krváceninami. Při dotyku tkáň silně krvácí a dochází ke stržení nekrotické sliznice z povrchu jazyka a z horního patra. Onemocnění je velmi bolestivé. Želvy nejeví zájem o žádnou potravu, otevírají dutinu ústní a namáhavě dýchají. Přidružuje se výtok z nozder (RNS) a zánět spojivek, tedy konjunktivitida (Knotek, 1999). Diagnostika spočívá v podrobném vyšetření dutiny ústní a laboratorního vyhodnocení odebraných vzorků stěrem (mikrobiologie) (Girling, 2013; Knotek, 1999). S diagnostikou může pomoci i elektronová mikroskopie vzorků (Girling, 2013). Terapií je izolace nemocných želv, opatrné čištění dutiny ústní, odstraňování infektu a nekrotické tkáně. U těžce nemocných želv se zajistí výživa pomocí jícnové sondy. Hojení postižených sliznic podpoří podávání vitamínu A.

Průjem u želv nastává, pokud má potrava obsah vlákniny nižší než 12 % sušiny (Knotek, 1999). Zvracení se vyskytuje u terestrických druhů želv velmi málo (Girling, 2013; Knotek, 1999). Většinou po podání příliš velkého množství tekuté potravy žaludeční sondou (Knotek, 1999). Onemocnění trávicího traktu může mít také na svědomí cizí těleso ve střevě. Například kamínky, písek či jiný substrát, který způsobí zácpu a anorexii (Girling, 2013).



Obrázek č. 1 Diagnostický algoritmus k objasnění případů nechutenství, zvracení a příčin průjmu (Jarofke a Lange, 1999).

Poruchy metabolismu jsou typické pro želvy chované delší dobu v zajetí. Mezi nejčastější poruchy u suchozemských druhů želv patří například hypervitaminózy a hypovitaminózy, osteodystrofie, syndrom PHA, obezita nebo lipidóza.

Hypovitaminóza A je onemocnění, které postihuje především terestrické druhy želv (Knotek, 1999). Vitamín A patří mezi vitamíny rozpustné v tucích. Vyskytne-li se nedostatek vitamínu A ústní a respirační sekrety vysychají. V důsledku ucpání slinných žláz a sliznic vzniká onemocnění známé jako dlaždicová metaplazie (přeměna tkání). To vede ke špatnému fungování mechanismů, které slouží k odstraňování cizorodých částic z dýchacích cest. Vitamín A hraje také velmi důležitou roli v imunitním systému. Jeho nedostatek zvyšuje pravděpodobnost výskytu infekce dýchacího a zažívacího traktu, například zvýšená náchylnost k pneumonii. Vitamin A má také úlohu při růstu kostní struktury. Ovlivňuje normální funkci sekrečních žláz, nadledvin a také reprodukční funkci (Girling, 2013).

Vzhledem k tomu, že vitamín A je rozpustný v tucích, může být ukládán v těle, především v játrech. Důsledkem hypovitaminózy vitamínu A je také problém týkající se očních víček, tedy jejich otok a zánět. Otok periorbitální membrány je stav známý jako xeroftalmie (Girling, 2013). Nadměrný přísun vitamínu A nastává v případech příliš obohaceného krmení o vitaminové doplňky (Knotek, 1999). Tento stav se nazývá hypervitaminóza a přirozeně se vyskytuje velice zřídka. Může být vyvolána například předávkováním injekcemi s vitamínem A 1000x a více než je doporučená denní dávka. V tomto případě nastane smrt během 24 až 48 hodin. Vitaminové doplňky jsou však častěji podávány perorálně, díky tomu se v těle vstřebávají pomaleji, než při podání injekční formou, takže tento stav zpravidla nehrozí (Girling, 2013).

Hypovitaminóza D znamená nedostatečné krytí vitamínu D<sub>3</sub> postihující především tkáň s dynamickým růstem. Projevuje se nedostatečnou osifikací kostí. Místo mineralizované kostní tkáň se v růstových zónách hromadí chrupavka. Svaly ovládající pohyb hlavy a krku želv odstupují v zadní polovině těla pod karapaxem. Proto u nemocných želv dochází tahem těchto svalů k deformaci klenby karapaxu. Karapax je důsledkem hypovitaminózy D propadlý nebo silně zploštělý. Plastron i karapax lze lehce zmáčknout. Krunýř se zdá oproti končetinám a hlavě zakrslý. Terapie je založena na injekční a perorální aplikaci vitamínu D<sub>3</sub>. Důležitý je dostatek vápníku v potravě, kvůli vhodnému poměru Ca : P, při nedostatku Ca, tedy při špatném poměru, želva nahradí chybějící Ca z kostí a krunýře, proto krunýř měkne (Knotek, 1999). Jedna z možností podání Ca želvám je per orálně v podobě vápníkových solných tablet, nebo jiných komerčně dostupných produktů (Carpenter, 2005). Důležité je také biologické spektrum UV paprsků (sluneční světlo, speciální UV lampy) (Knotek, 1999). Vitamín D<sub>3</sub> neboli cholekalciferol se tvoří pouze po expozici UV záření, tedy ultrafialového světla v kůži. U želv žijících ve vnitřním teráriu bez slunečního záření je nutný zdroj UV



pomocí speciální žárovky. Hypovitaminóza D<sub>3</sub> způsobuje tedy poruchy metabolismu a následně křivici (Girling, 2013).

Hypervitaminóza D<sub>3</sub> vzniká v důsledku nadměrného doplnění vitamínu D<sub>3</sub> a vápníku. Vede ke kalcifikaci měkkých tkání, jako jsou například stěny tepen a ledviny, vzniká hypertenze a selhání orgánů. To se často vyskytuje u želv krmených kočičími a psími konzervami, proto tento typ krmiva není pro suchozemské želvy vůbec vhodný (Girling, 2013).

Hypovitaminóza E může nastat v důsledku zpomalení metabolismu tuků, hypervitaminóza E je extrémně vzácná. U suchozemských druhů želv hraje v metabolismu také roli kyselina listová (vit. B rozpustný ve vodě). Její nedostatek způsobuje poruchy reprodukčního systému, chudokrevnost a buněčné dysfunkce (například poškození dělení buněk) (Girling, 2013).

Nutriční osteodystrofie (novotvoření a odbourávání kostní tkáně) je onemocnění způsobené porušením rovnováhy poměru vápníku a fosforu, která má být 2 : 1, v organismu (Knotek, 1999). Příčinou je tedy nedostatek vápníku v potravě, nebo metabolické onemocnění kostí (Girling, 2013). To znamená, že při nedostatečném příjmu vápníku a tím pádem při narušení vhodné rovnováhy mezi Ca a P dochází k jeho nadměrnému vyplavování z kostí. To je z důvodu obnovení správného poměru Ca : P, a vytváří se tak osteofibrosa (nahrazení kostní tkáně vazivovou tkání). Způsobuje změny tvaru a pevnosti krunýře, krunýř želv je měkký a oploštělý nebo má tvar jezdeckého sedla (Knotek, 1999). Toto onemocnění je často doprovázeno nedostatkem vitamínu D<sub>3</sub> (Girling, 2013).

Syndrom PHA, neboli posthibernační anorexie je způsobená obštipací a dehydratací želvy. Období po zimování je kritické, želvy jsou dehydratované, v krvi je pravidelně zjištěna hypoglykémie (hladina glukózy v krvi je často nižší než 3,2 mmol / l), hyperurikémie (zvýšená hladina kyseliny močové v krvi) a zvýšená koncentrace močoviny. Během prvních 24 až 48 hodin po probuzení by se želvy měly poprvé napít a v průběhu týdne začít spontánně přijímat potravu. Pokud anorexie přetrvává déle než 48 hodin, nazývá se tento stav posthibernační anorexií (PHA) (Knotek, 1999; McArthur et al., 1992; Girling, 2013).

Příčinami jsou nedostatečná a nevyrovnaná výživa želv v předchozí sezóně, nevyhovující podmínky, špatná příprava na zimování i průběh hibernace. Suboptimální teploty (18 - 23 °C) po dobu aktivní části roku, nedostatečný přísun vody i nekvalitní potrava mají za následek omezení anabolických procesů, zástavu růstu, postupné vyčerpání energetických zásob, snížení přirozené obranyschopnosti. Dehydratace organismu, doprovázená dlouhodobou hyperurikémií, vyvolává selhání ledvin s klinickými projevy dny. Uráty (soli močové kyseliny) poškozují parenchym ledvin, dochází k rekrystalizaci urátů i v jiných orgánech a

v kloubních pouzdrech. Omezený pohyb želv společně s ostatními příznaky vede ke zpomalení průchodu střevního obsahu a vzniká zácpa. Želvy jsou apatické, mají zavřené oči a minimálně se pohybují. Želvy jsou chronicky vyčerpané, mají nízkou hmotnost a nedostatečně osvalené končetiny, nejeví zájem o potravu, nekálí a nemočí. Enoftalmus, tedy oko vkleslé do očnice je znakem vysokého stupně dehydratace. Sliznice jsou výrazně překrvené, později anemické a ikterické, tedy zažloutlé. V případě bakteriální infekce jsou přítomny otoky víček a hnisavý výtok ze spojivek.

Terapií je rehydratace, dodání energie, vlažné koupele, výplachy střeva i močového měchýře. Později žaludeční sonda a injekce vitaminů skupiny B. Důležité je také, aby želva po hibernaci měla optimální teplotu, což je jedním ze stimulů k jídlu (Knotek, 1999; McArthur et al., 1992; Girling, 2013).

PHA se vyskytuje samozřejmě také i u želv ve volné přírodě, u středomořských druhů suchozemských želv, jako například želva řecká, vroubená nebo zelenavá, které v chladných měsících zimují (Girling, 2013).

Lipidóza, neboli patologické ztučnění jater je u želv častým problémem při nevhodné výživě. Potrava příliš bohatá na tuky může u suchozemských druhů želv způsobit vážnou obezitu. Ta může vést k řadě problémů, jednou z nich jsou degenerativní změny na játrech (jaterní lipidóza), což může vést až k selhání jater (Girling, 2013). Počítačová tomografie je citlivá a často používaná technika pro stanovení stupně radiografického útlumu jaterního parenchymu. Měření radiodensity jater může pomoci při diagnostice jaterní lipidózy (Marchiori et al., 2015).

Viscerální a kloubní dna je onemocnění, které se může vyskytovat u suchozemských želv. Souvisí s tím, jak se želvy vypořádávají s odpadními produkty metabolismu bílkovin. Želvy jsou urikotelní, takže hlavní vylučovací produkt metabolismu bílkovin je kyselina močová, což je sloučenina relativně nerozpustná ve vodě. To má své výhody, protože jsou želvy schopny snížit ztrátu vody vylučováním, takže s ní šetří.

V případě, že není želva náležitě hydratovaná, bude se snižovat vylučování kyseliny močové ledvinami. To vede k ukládání kyseliny močové v těle, tedy k onemocnění známé jako dna. Kyselina močová tvoří tuhý mineralizovaný povlak na výstelce cév, ledvin, srdce a dalších orgánů, což vede k hypertenzi a multiorgánovému selhání (Girling, 2013).

Z toho plyne, že pokud je želva dehydratovaná ať už chronicky nebo akutně, konzumuje dietu s vysokým obsahem proteinu (především puriny), nebo má poškození ledvin, pak se kyselina močová nahromadí v krevním řečišti, začne se srážet a tvoří krystalky v těle. Strava je v tomto

případě velmi důležitá, je nutné se vyhýbat krmivům s vysokým obsahem purinů a ty se vyskytují především v živočišné bílkovině. Puriny jsou rychle přeměněny na kyselinu močovou a degradují v těle. Nadměrným množstvím kyseliny močové v krvi se rozvíjí dna. Existují dvě formy dny, viscerální a kloubní. Kloubní dna jde snadno diagnostikovat. Způsobuje otoky a záněty kloubů v místě tvorby krystalků kyseliny močové. Viscerální dna jde diagnostikovat obtížněji. Krystalky kyseliny močové jsou uloženy v měkkých tkáních těla, primární místa jsou ledviny, perikardiální vak, plíce, játra a slezina (Girling, 2013).

### 3.5.2 Nemoci kůže a kožních derivátů

Želvy mají velmi pevnou a odolnou kůži. Infekce pronikají do kůže poraněním, jako je například mechanické poranění nebo popálenina. Takto pronikají do kůže například i spory plísní (Jarofke a Lange, 1999).

Mezi metabolické faktory způsobující nemoci kůže želv patří nedostatečná nabídka vitaminů (hlavně vitaminů A, D3, C a biotinu). Také příliš vysoké dávky vitaminů (hlavně vitamin A a vitamin D3) způsobují vážná poškození kůže a sliznic (Knotek, 1999). Nevyhovující množství vitaminu A způsobuje u želv odpadávání epidermální vrstvy kůže na hlavě, krku a ramenou, a odhaluje se podkladové dermis (Girling, 2013). Kůže želv trpících dnou (hyperurikémií) má sníženou elasticitu a v podkoží se vytvářejí uzlíčky obsahující uráty (Knotek, 1999). Špatný vývoj krunýře, výrazně světlé zbarvení kůže a hyperkeratóza kůže jsou projevem nadměrného zkrmování koncentrovaných proteinových diet u býložravých druhů želv. Příčinou infekcí kůže u terestrických druhů želv může být také zimování v nehygienických podmínkách. Drobné úlomky písku dráždí sliznice i kůži, písek se po zvlhčení močí želv stává vhodným substrátem pro pomnožení plísní a kvasinek.

Následkem opakované traumatizace na hlavě želv, například při opakovaném hrabání a narážení do skla vzniká leukoderma (porucha melaninové pigmentace, ložisková ztráta pigmentu, bělavé skvrny na kůži). Virové, bakteriální a mykotické infekce způsobují u želv vředy (Knotek, 1999). Na kůži se také mohou objevovat petechie, což je drobné krvácení. Pokud se petechie objeví po celém těle želvy, naznačuje to sepsi. U želv se také může vyskytovat trauma kůže způsobené útokem jiných zvířat, nebo útokem stejného druhu želvy při námluvách, páření nebo soubojích. Trauma kůže může způsobit také nevhodně umístěný tepelný zdroj, který není zakrytý. Želvy, stejně jako ostatní plazi, nedokážou včas reagovat a vede to k vážným popáleninám (Girling, 2013).

Obecnou zásadou terapie kožních onemocnění je především umístění želvy do čistého terária s optimální teplotou. Do terária se nedává nádoba s vodou, provádí se napájení pomocí jícnových nebo žaludečních sond. Tím želvy dostanou kromě vody a iontů též živiny, vitaminy a léky. Menší poranění se dezinfikuje koncentrovanými dezinfekčními roztoky (jód, povidon jodid, manganistan draselný). Při větších poraněních se provádí koupele v ředěných roztocích. Nikdy se nepoužívají zásypy, ty vedou k uzavření rány mokvavým strupem a pod ním poté dochází k hnilobným procesům (Knotek, 1999).

U suchozemských želv se mohou vyskytovat abnormality růstu krunýře. Abnormální postnatální vývoj krunýře byl potvrzen v zajetí například u želv *Testudo hermanni boettgeri*, *Testudo graeca*, *Testudo margine* a *Testudo horsfieldii* pomocí počítačové tomografie (CT) u živých zvířat, nebo pak pitvou. Byl potvrzen výskyt abnormálního počtu a uspořádání štítků a kostěných desek nezávisle na různých místech a v různých ontogenetických etapách. Časový průběh osifikace krunýře se zdá být druhově specifický (Farke a Distler, 2015).

U želv se v rámci onemocnění kůže vyskytují také virové a bakteriální onemocnění kůže. Z virových onemocnění se u želv vyskytují nejčastěji herpetické viry, způsobující například šedé skvrny na kůži.

Z bakteriálních onemocnění kůže se u suchozemských druhů želv vyskytují například gramnegativní bakterie. Ty mohou u želv způsobovat hnisavé abscesy. Netvoří se kapalný hnis, ale pevný sušší hnis obklopený tlustým obalem z fibrózní tkáně, to je způsobeno nedostatkem lysozomů. U želv se tyto hnisavé abscesy tvoří nejčastěji ve středním uchu a způsobují vyboulení ušního bubínku (Girling, 2013).

Častým onemocněním suchozemských druhů želv jsou ulcerativní změny krunýře neboli USD. U terestrických druhů želv se toto onemocnění nazývá suchá forma. Původci onemocnění jsou plísně a gramnegativní bakterie, např. *Pseudomonas*. Nemoc má chronický průběh, symptomy jsou odpadávání štítků z karapaxu a drobné krvácení.

Terapií je odstranění hnisající a nekrotické tkáně, výplach postiženého místa peroxidem vodíku a zajištění přístupu vzduchu k postiženému místu (nepodávat masti a nedávat obvazy). Pacient se umístí do čistého a suchého terária. Rány se denně vyplachují povidon jodidem. Voda se podává žaludeční sondou (vhodné k podání antibiotik a antimykotik). Potrava je obohacena o vitaminy, především o vitaminy A a B - komplex (Knotek, 1999).

Mezi onemocnění kožních derivátů je možno zařadit přerůstání drápů. Zkracování drápů vyžadují především starší, méně aktivní želvy, které nemají tolik pohybu a drápy se

dostatečně neobrušují přirozeně. Opatrně se v tomto případě odstříhne rohovina tak, aby nedocházelo ke krvácení (Jarofke a Lange, 1999).

### 3.5.3 Nemoci dýchacích cest

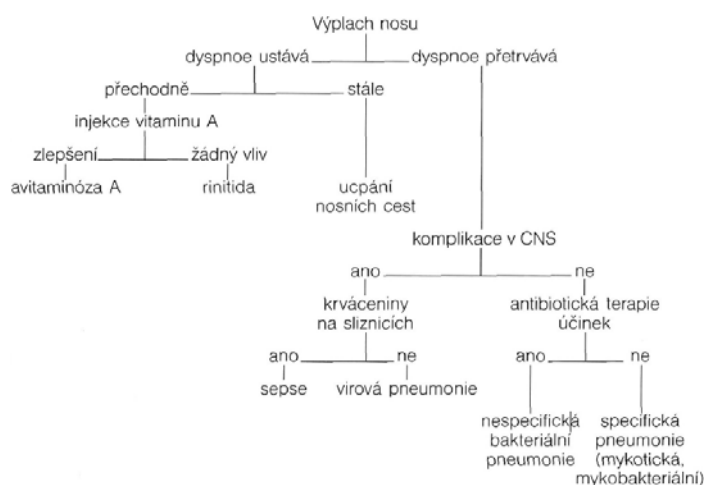
Respirační onemocnění u plazů je umocněno také tím, že želvy nemohou kašlat, stejně jako ostatní plazi nemají žádnou bránici (Girling, 2013).

Častým onemocněním dýchacích cest želv jsou rinitidy (Runny nose syndrome, RNS). Vnímavé jsou především druhy *Testudo graeca* a *T. marginata*. Na vzniku rinitid se podílí řada různých faktorů. Například hypovitaminóza A, stres z vysoké koncentrace zvířat ve společné ubikaci, nízké teploty, nadměrná nebo zcela nedostatečná vlhkost vzduchu, podráždění a traumatizace nozder sporamai, pískem nebo prachem. Dále virózy, bakteriální infekce, mykoplazmata, chlamydie a mykózy (Knotek, 1999). Výtok z nozder je průvodním příznakem rinitidy. Je důležité zjistit, jestli jsou postiženy i dolní cesty dýchací (Jarofke a Lange, 1999). Zprvu čirý výtok svědčí o lokálním podráždění. Tento stav irituje želvy natolik, že si otírají nozdry o hrudní končetiny a o substrát terária. Tím se nozdry ucpávají a traumatizují. Uvnitř nozder se vytvářejí podmínky pro rozvoj bakteriálních a mykotických infekcí. Postiženy jsou i oči, na kterých lze pozorovat výtok a zánět spojivek (Knotek, 1999). Nemoci očí jsou u želv často součástí celkových zdravotních poruch. Pokud je toto základní onemocnění, jako je například právě rinitida přehlédnuto, nemá samotné ošetření očí větší smysl (Jarofke a Lange, 1999). Zánětlivý proces přestupuje i do dutiny ústní. Bakteriální infekce vedou k chronickému vyčerpání pacienta. Typickým příznakem jsou také kromě permanentního výtoku z nozder a z očí také nápadné sípání a mlaskavé zvuky.

U želv se projevují příznaky dušnosti (dyspnoe), kterými je natahování krku, otevírání dutiny ústní, pohyb hrudními končetinami. Želvy se snaží zbavit hromadícího se hlenu vyfrkováním vzduchu a otíráním nozder. Vzniká serózní výtok z nozder s tvorbou bublinek. Zasychající sekret ucpává jednu nebo rovnou obě nozdry. Želvy jsou neklidné, snaží se zbavit výtoku hrudními končetinami a otíráním hlavy o předměty. Dostavuje se anorexie, hubnutí, dehydratace, apatie a světloplachost. Hrozí sepse a úhyn.

V rámci léčby je třeba želvě otevřít dutinu ústní a zatlačit na kraniální úsek pevného patra. Tím se dosáhne vytlačení obsahu z nozder, vhodného pro laboratorní cytologické, mikrobiologické (mykologické) vyšetření. Dále je možný RNG plic a posouzení biochemického profilu krve. Důležitá je izolace, umístění do hygienicky zařízeného terária s vhodným teplotním optimem. Dále podání specifických léků (například antibiotik),

rehydratace a podpůrná výživa jícnovou sondou. Terapie, zejména při komplikacích mykoplazmaty, může trvat dva až tři týdny. Je nutné podporovat celkovou kondici želvy a obnovu epitelu na poškozených sliznicích, pomocí vitaminů. Kromě celkové terapie má velký význam i lokální ošetření horních cest dýchacích. Provádí se opakovaně výplachy nozder a odstraňuje se hlenovitý obsah. Z hlediska prevence je důležité zajištění hygienických podmínek chovu, kvalitní výživy a dodržování karantény u nových želv. I po úspěšném ukončení léčby nelze vyloučit možnost permanentního nosiče s rizikem recidiv (Knotek, 1999).



Obrázek č. 2 Diagnostický algoritmus syndromu dyspnoe (Jarofke a Lange, 1999).

Dalším možným onemocněním je například zánět průdušnice, neboli tracheitida a zánět plic. Respiratorní infekce mohou způsobit například i mykoplazmata, viry, bakterie, parazité a plísně (Knotek, 1999).

Vysoce infekční je paramyxovirus, který se šíří respiračními sekrety a způsobuje zápal plic. Diagnóza se provádí posmrtně nebo sérologickou analýzou vzorků krve.

Z plísňových infekcí dýchacích cest se u želv může vyskytovat například *Aspergillus* nebo *Penicillium* spp. Zápal plic mohou způsobit například bakterie *Aeromonas* spp., *Pseudomonas* spp., nebo *Pasteurella* spp.

Existují dva hlavní způsoby odběru vzorků bakterií. Prvním způsobem je odběr katetrem zavedeným do průdušnice, následným podáním a okamžitým odsátím fyziologického roztoku, který se poté kultivuje pro identifikaci patogenu. Druhým způsobem je odběr přímo tamponem v místě problému. U želv může být při těchto zákrocích použita anestezie (Girling, 2013). Anestezie je obvykle dobře snášena, a to i u oslabených želv.

U suchozemských želv se v horních cestách dýchacích mohou vyskytovat také herpetické viry. Klinické příznaky zahrnují letargii, rýmu, zánět spojivek, stomatitidu a anorexii. Cesty přenosu nejsou zcela objasněny. Želva je infekční po celý její život, diagnóza se provádí sérologií vzorků (Girling, 2013).

Mezi další onemocnění dýchacích cest patří například chronické onemocnění horních cest dýchacích, nebo pneumonie, která se dělí na nespecifickou bakteriální pneumonii, specifickou pneumonii, virovou pneumonii a také parazitární pneumonii (Jarofke a Lange, 1999).

### 3.5.4 Nemoci ledvin a vývodných močových cest

Nemoci ledvin jsou často přesně diagnostikovány až při pitvě (Jarofke a Lange, 1999).

Praktický význam pro posouzení stavu a funkce ledvin u plazů má sledování hladin kyseliny močové, vápníku a fosforu v krvi (Knotek, 1999; Girling, 2013). Měření kyseliny močové v krvi u želv není ale až tak citlivým indikátorem onemocnění ledvin, protože umožní posouzení pouze závažnějších onemocnění. Při posuzování stavu ledvin želv měřením koncentrací kyseliny močové v krvi, je proto nutné brát na vědomí, že pouze velmi rozsáhlé a vážné poškození tkáně, tedy alespoň 2/3 způsobí významný vzestup kyseliny močové v krvi. Například viscerální dna se pozná podle toho, že hladina kyseliny močové v krvi stoupá nad 1500  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (Knotek, 1999). Velmi významná změna nastává až když funguje méně než 25 % z hmotnosti ledvin (Girling, 2013). Adekvátní funkce ledvin by měla být zjištěna vždy před použitím nesteroidních protizánětlivých léčiv, aby nedošlo k jejich poškození (McArthur et al., 1992).

Příčinou poškození ledvin může být nefrokalcinóza (ukládání Ca v ledvinách) z nadměrného zkrmování vápníku a vitamínu D. Rovněž bakteriémie (přítomnost bakterií v krvi) a sepe mohou zapříčinit změny na ledvinách vedoucí k hyperurikémii, tedy ke zvýšení hladiny kyseliny močové v krvi (Knotek, 1999). Vážné následky může mít terapie nefrotoxickými antibiotiky, například gentamicinem (Girling, 2013; Knotek, 1999).

Urolitiáza je u želv časté onemocnění, při kterém vznikají močové kameny. Je to následek dietetických nedostatků, minerálních poruch a déletrvajících dehydratace. Velké močové kameny u želv jsou přítomny pouze v levé polovině a drobné kaménky mohou být nalezeny i v pravé polovině močového měchýře. Možná je také ataxie, tedy porucha hybnosti pánevních končetin, vyvolaná například bolestí (Knotek, 1999).

Diagnostika je možná palpací, rentgenem nebo sonografií. Při zablokování kloaky se provádí lokální znecitlivění, nebo celková sedace. Po zavedení sondy a výplachu kloaky lze urolity

opatrně vyjmout, případně postačí učinit drobný chirurgický zákrok v ústí kloaky. Jsou-li urolity přítomny v močovém měchýři, je nutné chirurgické otevření močového měchýře (Knotek, 1999).

Plazi jsou velmi náchylní k onemocnění ledvin proto, že odpadní produkt metabolismu bílkovin je převážně nerozpustná kyselina močová (více v kapitole 3.5.1 Nemoci trávicího traktu a poruchy metabolismu).

Při poruchách ledvin, jako je například nefritida (zánět ledvin), nebo glomerulonefritida (zánětlivé onemocnění glomerulů) se objevují edémy na končetinách a v oblasti krku. Pokud želva zatáhne hlavu, je na krku viditelný nafouklý polštářovitý útvar (Jarofke a Lange, 1999).

### 3.5.5 Poruchy reprodukce a nemoci pohlavních orgánů

Dosažení pohlavní dospělosti souvisí u želv s délkou krunýře. Dle rychlosti růstu tedy nastupuje pohlavní dospělost dříve nebo naopak později. Největší terestrické želvy dospívají až ve 20 - 25 letech. Teprve až po dosažení pohlavní dospělosti může samice želvy po zimování a následném páření zabřeznout.

Zjištění březosti u želv není snadné, mohou vykazovat známky nepohodlí, ale také nemusí vykazovat žádné známky. Rentgenové snímky jsou často jediný způsob, jak zjistit, zda je želva březí (Girling, 2013).

Délka inkubace vajec je pro většinu druhů želv již známa. Doba inkubace je velice variabilní v závislosti na daném druhu. Nejdelší doma inkubace je nejspíš u *Geochelone pardalis* (378 - 384 dní). *Testudo hermanni* má délku inkubace 47 - 70 dní, *T. graeca* 58 - 82 dní. Při umělé inkubaci v líhni je důležité obyčejnou tužkou u každého vejce označit vrchní stranu, aby byla uložena ve stejné poloze jako v hníždě. Nelze totiž vyloučit, že uvnitř již probíhá embryonální vývoj a embryo je fixováno v určité poloze. Změnou polohy může být vývoj přerušeno (Jarofke a Lange, 1999).

Častým problémem reprodukce u želv bývá zadržování snášky. Příčinami jsou především stres, poruchy metabolismu a infekce. Stres může být způsoben nevhodnými podmínkami pro snášku, a častým rušením samice (Knotek, 1999). Důležité je poskytnout dostatek vhodného hnízdního materiálu, například vlhký písek, kde může samice hrabat (Girling, 2013).

Z metabolických poruch může poruchy reprodukce způsobit hlavně nedostatek vápníku a změna poměru Ca : P ve prospěch fosforu. Riziko poruchy mechanismu porodu je vysoké, protože želvy kladou vajíčka s vyšším podílem Ca ve skořápce. Nastává postupná



demineralizace dlouhých kostí a ztráta napětí tonu svalů porodních cest. Příčinou úhynu bývá vyčerpání, protože vejíčka zůstávají zablokována v úzkých porodních cestách.

U želv se také v rámci poruch pohlavních orgánů často setkáváme s prolapsem neboli výhřezem, u samců penisu a u samic vaječníku (Knotek, 1999). U samců hrozí vyhřeznutí penisu z důvodu sexuální frustrace (nepřítomnost samice, nemožnost přirozeného sexuálního chování), nebo například infekce (Girling, 2013).

### 3.5.6 Infekční nemoci

#### 3.5.6.1 Virózy

Častým virovým onemocněním želv jsou herpesviry, ty mohou ovlivnit centrální nervovou soustavu (způsobují neurologické příznaky) a různé orgány, jako jsou játra (hepatitida), ledviny a pohlavní žlázy (Girling, 2013). Dále nekrotické stomatitidy, RNS, nebo pneumonii (Knotek, 1999). Testudinid herpesvirus 3 (TeHV - 3) je původcem smrtelného onemocnění postihující některé druhy želv (Gandar et al., 2015).

Dalším možným virovým onemocněním je paramyxovirus, viry této skupiny byly podrobně studovány a opakovaně potvrzeny při respiračních infekcích a neurologických poruchách želv. Želvy jsou apatické a trpí dlouhodobým nechutenstvím (Knotek, 1999).

Plazi, tudíž i želvy jsou také velmi citliví k pikornavirům, což je další onemocnění ze skupiny viróz (Ng et al., 2015).

#### 3.5.6.2 Bakteriální infekce

Želvy jsou nositelé mnoha různých bakterií, které se za nepříznivých okolností (pod vlivem stresu) výrazně množí a mohou svého hostitele vážně poškodit (Jarofke a Lange, 1999).

Při bakteriálních infekcích zastoupení heterofilních granulocytů vzrůstá až na 65 %. Zejména v místě průniku extracelulárních bakteriálních agens je nalézáno velké množství těchto buněk. Stomatitidy (záněty dutiny ústní) jsou nejčastějšími nemocemi želv chovaných v teráriích. Mezi nejčastější etiologické faktory patří bakterie rodu *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Providencia*, *Morganella* a *Próteus*.

Hlavní příčinou onemocnění je snížená obranyschopnost vyvolaná podvýživou, podchlazením, stresem a traumatizací sliznice. Nebezpečnou komplikací je šíření infektu do podkoží, podél nekrotizujících dásní a zubů do kostní tkáně lebky a při aspiraci hlenu též průdušnicí do plic. Dále hrozí poškození gastrointestinálního traktu. Při rozsáhlém zánětlivém

procesu v dutině ústní hrozí šíření infekce podél slzných kanálků do oka (Knotek, 1999). Mezi velmi časté bakteriální onemocnění u želv patří salmonelóza, což je zoonóza (Jarofke a Lange, 1999).

### 3.5.6.3 Mykózy

Velké množství plísní, které jsou nalézány na uhynulých či nemocných želvách, jsou pouze půdní saprofyty. Pouhý záchyt plísní klasickou kultivací není dostatečný argument pro podezření na patologický proces. Plísně jsou běžně přítomny v trávicím traktu klinicky zdravých herbivorních želv (Knotek, 1999).

Jako patogenní plísně se u želv vyskytují například rod *Aspergillus*, *Candida* nebo *Penicillium*. Rod *Aspergillus* u želv vyvolává například zápal plic, kožní poruchy na končetinách, rinitidy, stomatitidy (zánět sliznice dutiny ústní), otoky prstů a končetin.

Rod *Candida* vystupuje především jako oportunní původce, tedy vyčkávající na oslabení jedincem některou z infekcí po traumatu sliznic. U želv vyvolává rinitidy a stomatitidy.

Rod *Penicillium* způsobuje anorexii a letargii, nápadné změny na srdci (přítomnost žlutobílé hmoty především v perikardu). Granulomatózní tkáň obsahující *Penicillium griseofulvum* prostupuje při onemocnění rovněž ledvinami a játry (Knotek, 1999).

Mykotické infekce kůže (včetně krunýře) se objevují při snížené odolnosti organismu, v důsledku nevhodných podmínek chovu, parazitóz a bakteriálních infekcí. Rozvoj mykóz podporují poranění a popálení kůže. Na hladké kůži a na krunýři se objevují šedobílé povlaky a později dochází k nekrotizaci tkání. Jednotlivé rohovité štítky krunýře se uvolňují, krunýř je deformován, kostní tkáň podléhá osteolýze. Terapií jsou léčebné koupele a masti.

Z vnitřních orgánů bývají napadeny především plíce (*Aspergillus fumigatus*). Jednoduše členěné plíce plazů vytvářejí pro vdechnuté spóry plísní velmi vhodné prostředí k pomnožení. Pro rozvoj mykóz jsou významnými faktory především nevhodné podmínky chovu, dlouhodobá léčba antibiotiky a nedostatek vitaminů. Vzhledem k absenci typických klinických projevů se vnitřní mykózy zpravidla zjistí až při pitvě (Jarofke a Lange, 1999).

### 3.5.6.4 Zoonózy

Zoonóza je infekční onemocnění, které je přenosné mezi lidmi a zvířaty (Girling, 2013). Nejvýznamnější zoonóza želv je salmonelóza (McArthur et al., 1992). Rukavice na jedno použití jsou nezbytné při manipulaci s trusem, protože salmonelóza se vyskytuje u želv ve střevech. Všichni chovatelé želv by měli praktikovat vysoké standardy hygieny, aby se snížila

možnost nákazy salmonelózy (Girling, 2013; McArthur et al., 1992). Hlavní ohroženou skupinou, která se může nakazit salmonelózou od želv, jsou děti mladší než 5 let, kvůli nehygienickým návykům, při manipulaci se želvami. Dále těhotné ženy, a osoby se sníženou funkcí imunitního systému, například lidé s AIDS. Tyto skupiny lidí by raději neměli mít kontakt se želvami (McArthur et al., 1992).

### 3.5.7 Nádorová onemocnění

Nádory (novotvorba tkáně) se u želv vyskytují spíše jako ojedinělé případy, především pokud jde o maligní, tedy pravé a zhoubné nádory. Pravé nádory se dělí na maligní a benigní (nezhoubné), obě varianty nejsou u želv příliš obvyklé.

Častěji se vyskytují pseudoneoplazie, což jsou zánětlivé granulomy (bakteriální, mykotické) či abscesy (dutina vyplněná hnisem) (Mader a Divers, 2005).

Mezi malým souborem onkologických pacientů u želv dominují mezi nádorovými lézemi celkově karcinomy (nádory ektodermálního či entodermálního původu, z epitelu), tedy více než 50% registrovaných tumorů (Hetenyi et al., 2014; Elkan a Cooper, 1976; Mader a Divers, 2005; Ramsay a Fower, 1992; Sykes a Trupkiewicz, 2006). U želv se mohou vyskytovat také adenokarcinomy (zhoubný nádor vzniklý ze žláзовého epitelu) žaludku, ledvin či štítné žlázy (Mader a Divers, 2005). Byl popsán například případ komplexního adenokarcinomu kožních žláz pánevní končetiny (Hnízdo a Hes, 2012).

Z hlediska nitroděložních tumorů (zduření, zatvrdnutí nebo otok tkáně, které může být způsobeno nádorovým onemocněním), vynikají popisy ovariálních teratomů (nádor složený z různých tkání, které v daném místě obvykle nebývají) (Romero et al., 2012; West et al., 2007; Wyneken et al., 2008).

U želv se může dále také vyskytnout chromofobocelulární renální karcinom neboli CHRK (Mader a Divers, 2005). Byl popsán i intersticiální (vmezeřený) tumor varlete (Zug et al., 2001). Sarkomy (zhoubné nádory pojivové tkáně) jsou u želv mnohem vzácnější (Mader a Divers, 2005; Clabough et al., 2005). Vyskytl se i kutánní mastocytom (nádor kůže) (Paterson, 2006; Romero et al., 2013).

Diagnostika nitrotělních nádorových onemocnění je u želv založena především na klinickém vyšetření a běžných zobrazovacích metodách jako jsou například rentgen, ultrasonografie nebo i endoskopie (Knotek, 1999). Pouze výjimečně se pro diagnostiku nitrotělních mas používají další průřezové metody, jako je počítačová tomografie nebo magnetická rezonanční tomografie. Tyto technologie jsou u želv velmi cenné, protože želvy jsou obecně velmi špatně

vyšetřitelní pacienti, ale bohužel jsou to příliš nákladné záležitosti, takže pro většinu pacientů naprosto nedostupné. Také se pro diagnostiku používá perkutánní (procházející kůží) biopsie (Mader a Divers, 2005). U většiny případů je diagnóza nitrotělních nádorů želv stanovena až v pokročilém stádiu onemocnění. Želvy mají obecně velkou kompenzační schopnost. Což znamená, že projevy systémového onemocnění jsou často evidentní až ve stádiu, kdy jsou možnosti léčby již velice omezené (Knotek, 1999).

### 3.6 Dávkování a aplikace léků

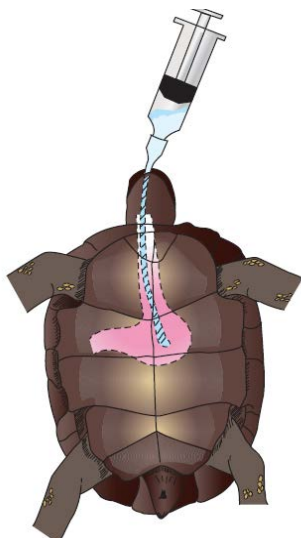
Výpočet dávky léků je zpravidla odvozován od hmotnosti želvy (Knotek, 1999).

Při dávkování léků je důležité brát v úvahu to, že želvy jsou ektotermní, což ovlivňuje jejich metabolismus a tím pádem i vylučování léků, které tak může být o mnoho pomalejší než u savců. Z tohoto důvodu by měly být dávky pro všechny plazy včetně želv raději nižší (Girling, 2013). Způsoby aplikace léků u želv jsou například perorální, subkutánní, intravenózní, intramuskulární nebo intrakardiální.

Tekutiny o hmotnosti odpovídající 1 - 3% tělesné hmotnosti mohou být bezpečně podávány potenciálně dehydratované želvě téměř jakoukoli cestou (např. perorálně, tedy podané ústy). Kapalína musí mít před podáním vždy optimální teplotu (McArthur et al., 1992).

Nejpřirozenějším způsobem aplikace léku je podání ve formě roztoku jícnovou nebo žaludeční sondou. Aplikace léku žaludeční sondou může u želv komplikovat to, že jsou schopny silně zatáhnout hlavu a krk do krunýře. Při aplikaci se želva vždy drží ve vertikální poloze (Knotek, 1999). Ústa se opatrně otevřou plastovým nebo dřevným plochým předmětem. Obecně se dá říct, že vhodná dávka je 10 ml na 1 kg želvy (Girling, 2013). Doporučuje se aplikovat roztoky do objemu poloviny žaludku. Například u terestrických želv *Testudo graeca* nebo *T. hermanni* by to znamenalo při hmotnosti pacienta 500 - 1000 g a objemu žaludku 10 - 15 ml podávat roztok v objemu 3 - 5 ml. Tyto dávky mohou být i vyšší. Pokud volíme vodný roztok (voda, Ringerův roztok), není nutné se obávat ruptury (roztržení) žaludku, neboť pylorická část (vrátník) není striktně uzavřena a nadbytečný objem tekutiny odtéká do dvanáctníku. Tento způsob využíváme například při problému zácpy u želv po zimování, kdy ohrožením pacienta je silná dehydratace, možnost vzniku onemocnění jater, nedostatek iontů a vitaminů i vyčerpání energetických zdrojů.

U déle trvající anorexie želv by častá aplikace žaludeční sondy působila zbytečný stres a trauma, proto je v tomto případě velmi užitečná metoda chirurgického zavedení sondy přes hltan přímo do jícnu (Girling, 2013).



Obrázek č. 3 Aplikace žaludeční sondy orální cestou (Girling, 2013)

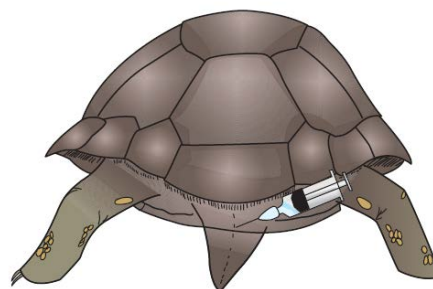


Obrázek č. 4 Chirurgické zavedení sondy skrz hltan do jícnu (Girling, 2013)

Další možností podání léku je kloakální sonda, dostupnost kloaky je poměrně snadná. Tračník želvy je schopen absorbovat velké množství tekutiny. Proto je tato forma významnou součástí rehydratace pacientů. Sondou je pružný a zaoblený katetr. Není nutné jej zasunovat příliš hluboko. Tekutina se aplikuje pomalu pod rovnoměrným tlakem (Knotek, 1999).

Dále je možná parenterální aplikace léků, tedy injekčně. U želv se nejběžněji používá subkutánní (podkožní) injekce (SC), kterou lze aplikovat do kožních záhybů na hrudních končetinách (Girling, 2013; Knotek, 1999). Touto cestou se dá poskytnout relativně velké množství tekutin (Girling, 2013). Dále intramuskulární (do svalů) injekce (IM), tu je vhodné aplikovat do svaloviny hrudních končetin. Intravenózní injekce (IV) se aplikuje do zevní hrdelní žíly (Knotek, 1999) a také do dorzální ocasní žíly. U krční žíly je pod sedativy možnost zavedení katetru, u ocasní žíly není možné podávat větší objemy tekutin a není možnost zavedení katetru (Girling, 2013). Při eutanázii se používá intrakardiální (nitrosrdeční) injekce (IC) (Knotek, 1999).

Obrázek č. 5 Přístup k dorzální ocasní žíle u želvy (Girling, 2013).



#### 4. Závěr

V této práci jsem se pokusila přehledně shrnout základní informace o veterinární problematice suchozemských druhů želv. Shrnula jsem základní informace o odlišnostech v anatomii a fyziologii, které jsou pro veterinární medicínu želv velmi důležité. Sestavila jsem přehled častých zdravotních problémů a onemocnění, které se mohou v chovu suchozemských želv vyskytovat, a také informace o tom, čeho by si měl chovatel na své želvě všimnout a přehled projevů a příznaků, které by se u zdravé želvy vyskytovat neměly.

Pokusila jsem se zaměřit především na témata, se kterými se mohou běžně potkat všichni chovatelé suchozemských želv. Protože je důležité, aby měli přehled o základních problémech a onemocněních, které se mohou u jejich svěřenců vyskytovat, a aby byli na tuto situaci připraveni a věděli jak nejlépe postupovat.

Tato práce je svým obsahem zaměřena tedy především pro amatérské chovatele s cílem rozšíření základních vědomostí o veterinární problematice. Poskytuje nutné základy ve stručném, pochopitelném a přehledném podání, které je vhodné i pro člověka, který veterinární medicíně nerozumí.

Bohužel vzhledem k omezenému rozsahu práce a obrovskému množství informací na toto téma jsem musela mnoho zajímavých kapitol, jako je například chirurgie, parazité nebo zobrazovací metody zcela vynechat.

## 5. Seznam literatury

Bielli, M., Nardini, G., Di Girolamo, N., Savarino, P. 2015. Hematological values for adult eastern Hermann's tortoise (*Testudo hermanni boettgeri*) in semi-natural conditions. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 27 (1). 68-73.

Carpenter, J. W. 2005. *Exotic animal formulary*. Elsevier Inc. USA. p. 744. ISBN: 9780721602809.

Clabough, K., Haag, K. M., Hanley, C. S., Latimer, K. S., Hernandez, D. S. J. 2005. Undifferentiated sarcoma resolved by forelimb amputation and prosthesis in a radiated tortoise (*Geochelone radiata*). *Zoo Wildlife Medicine*. 36. 117-120.

Elkan, E., Cooper, J. E. 1976. Tumors and pseudotumors in some reptiles. *Journal of Comparative Pathology*. 86 (3). 337-348.

Farke, C. M., Distler, C. 2015. Ontogeny and abnormalities of the tortoise carapace: a computer tomography and dissection study. *SALAMANDRA – German Journal of Herpetology*. 51 (3). 231-244.

Frye, F. L. 1991. *Reptile Care: An Atlas of Diseases and Treatments*. TFH Pubns Inc. USA. p. 650. ISBN: 0866222146.

Gandar, F., Wilkie, G. S., Gatherer, D., Kerr, K., Marlier, D., Diez, M., Marschang, R. E., Mast, J., Dewals, B. G., Davison, A. J., Vanderplasschen, A. F. C. 2015. The Genome of a Tortoise Herpesvirus (Testudinid Herpesvirus 3) Has a Novel Structure and Contains a Large Region That Is Not Required for Replication In Vitro or Virulence In Vivo. *Journal of Virology*. 89 (22). 11438-11456.

Gardner, C. S., Oberdorster, E. 2005. *Toxicology of reptiles*. Taylor & Francis Group. USA. p. 329. ISBN: 9780849327155.

Girling, S. J. 2013. Veterinary nursing of exotics pets. Blackwell Publishing. UK. p. 376. ISBN: 9780470659175.

Hetenyi, N., Satorhelyi, T., Kovacs, S., Hullar, I. 2014. Effects of two dietary vitamin and mineral supplements on the growth and health of Hermann's tortoise *Testudo Hermanni*. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift. 127 (5-6). 251-256.

Hnízdo, J., Hes, O. 2012. Chromofobocelulární renální karcinom u želvy čtyřprsté: popis prvního případu. Veterinární klinika. 9. 113-117.

Jarofke, D., Lange, J. 1999. Plazi choroby a chov. Hajko-Hajková. Bratislava. 185 s. ISBN: 8088700434.

Knotek, Z. 1999. Nemoci plazů. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat. Brno. 275 s. ISBN: 8090259510.

Longley, L. 2008. Anesthesia of exotic pets. Saunders Elsevier. UK. p. 314. ISBN: 9780702028885.

Mader, D. R., Divers, S. J. 2005. Reptile medicine and surgery. Elsevier Inc. USA. p. 1264. ISBN: 9780721693279.

Marchiori, A., da Silva, I. C. C., Bonelli, M. D., Zanotti, L. C. R. D., Siqueira, D. B., Zanotti, A. P., Costa, F. S. 2015. Use of computed tomography for investigation of hepatic lipidosis in captive *Chelonoidis carbonaria*. Journal of ZOO and Wildlife Medicine. 46 (2). 320-324.

Meredith, A., Redrobe, S. 2002. Manual of exotic pets. BSAVA. England. p. 314. ISBN: 0905214471.

McArthur, S. 1996. Veterinary management of tortoises and turtles. Blackwell Science. USA. p. 170. ISBN: 0632040599.

McArthur, S. D. J., Wilkinson, R. J., Barrows, G. M. 1992. Manual of reptiles. BSAVA. UK. p. 383. ISBN: 9780905214757.



Ng, T. F. F., Wellehan, J. F. X., Coleman, J. K., Kondov, N. O., Deng, X. T., Waltzek, T. B., Reuter, G., Knowles, N. J., Delwart, E. 2015. A tortoise-infecting picornavirus expands the host range of the family *Picornaviridae*. *Archives of Virology*. 160 (5). 1319-1323.

Paterson, S. 2006. *Skin Diseases of exotic pets*. Blackwell science ltd a blackwell publishing company. UK. p. 346. ISBN: 9780632059690.

Romero, B. S., Čížek, A., Kohoutová, L., Knotek, Z. 2013. Bakteriální mikroflóra u plazů a její rezistence k antibiotikům. *Veterinární klinika*. 10 (1). 32-38.

Romero, B. S., Knotová, Z., Fictum, P., Proks, P., Knotek, Z. 2012. Příklad granulomatózní mykotické hepatitidy u želvy zelenavé. *Veterinární klinika*. 9 (6). 244-248.

Ramsay, E. C., Fower, M. 1992. Reptile neoplasia at the Sacramento Zoo. *American Association of Zoo Veterinarians and the American Association of Wildlife Veterinarians*. 195. 8-23.

Sykes, J. M., Trupkiewicz, J. G. 2006. Reptile neoplasia at the Philadelphia Zoological Garden. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 37 (1). 527-530.

West, G., Heard, D., Caulkett, N. 2007. *Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia*. Blackwell publishing. USA. p. 694. ISBN: 9780813825663.

Wyneken, J., Godfrey, H. M., Bels, V. 2008. *Biology of turtles*. Taylor & Francis Group. USA. p. 406. ISBN: 9780849333392.

Zug, R. G., Vitt, J. L., Caldwell, P. J. 2001. *Herpetology an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic press. San Diego. p. 630. ISBN: 012782622X.