

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Parazitární onemocnění australských druhů papoušků**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Karolína Rasochová**

**Vedoucí práce: Doc. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Parazitární onemocnění australských druhů papoušků" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2016

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí práce Doc. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. a všem, kdo mě po celou dobu studia podporovali. Děkuji své rodině a Radkovi za trpělivost.

# Parazitární onemocnění australských druhů papoušků

## Souhrn

Australské druhy papoušků mohou být hostiteli mnoha druhů parazitů. Parazitární onemocnění postihuje papoušky chované v lidské péči i papoušky ve volné přírodě. Tato práce zpracována formou literární rešerše slouží jako přehled většiny parazitů, jejichž výskyt byl u australských druhů papoušků potvrzen. Mnoho druhů parazitů bylo u papoušků objeveno teprve nadávno. Výskyt některých nových druhů je potvrzen i v chovech australských papoušků ve střední Evropě (kokcidie *Sarcocystis calchasi*) a na území České Republiky (prvok *Leucocytozoon* spp., škrkavka *Ascaridia platyceri*).

Parazitární infekce mohou být detekovány vyšetřením vzorků (trusu, krve, tkáňe) u žijících papoušků nebo pitvou u uhynulých jedinců (histopatologie). U papoušků se setkáváme s protozoálními infekcemi způsobené prvoky (kmen Metamonada a Apicomplexa) – mezi nejčastěji se vyskytující patří giardióza, kokcidióza, kryptosporidióza a krevní parazité (*Plasmodium* spp., *Leucocytozoon* spp., *Haemoproteus* spp.). Australské druhy papoušků jsou nejčastějšími hostiteli hlístic – především škrkavek (*Ascaridia* spp.) a kapilárií (*Capillaria* spp.). Z kmene hub (Fungi) je u papoušků potvrzený výskyt *Encephalitozoon hellem* způsobující mikrosporidiózu, která se primárně vyskytuje u lidí se získanou imunodeficiencí. Jedná se tak o potencionálně zoonotické onemocnění. Z ektoparazitů jsou uvedeny nejvýznamnější zástupci z mnoha parazitujících druhů roztočů a hmyzu. U jednotlivých parazitů je popsán jejich životní cyklus, patogenita, cesty přenosu, klinické příznaky u infikovaných jedinců, diagnóza, možnosti prevence a léčby.

**Klíčová slova:** parazit, hostitel, papoušek, prvoci, tasemnice, motolice, hlístice

# Parasitic diseases of Australian parrot species

## Summary

Australian parrot species can host many species of parasites. Parasitic diseases affects both parrots kept in captivity and living wild. This work is compiled as a literary review and provides a summary of most parasites with confirmed presence at the Australian species of parrots. Many parasites species have been detected recently. The presence of new species is confirmed also for parrots kept in Central Europe (coccidia *Sarcocystis calchasi*) including the Czech Republic (parasitic protozoa *Leucocytozoon* spp., roundworm *Ascaridia platyceri*).

Parasitic infections may be detected trough examining samples from living parrots (feces, blood, tissues) or trough necropsy of died individuals (histopatology). In psittacines, protozal infections have been described (phylum Metamonada and Apicomplexa). Giardiasis, coccidiosis, cryptosporidiosis and blood parasites (*Plasmodium* spp., *Leucocytozoon* spp., *Haemoproteus* spp.) are among the most frequent. Australian parrot species are among the most frequent hosts of nematodes (phylum Nematoda) – roundworms (*Ascaridia* spp.) and capillaries (*Capillaria* spp.). Regarding the strain Fungi, presence of *Encephalitozoon hellem* which causes microsporidiosis which primarily occurs in humans with acquired immunodeficiency has also been identified in psittacines. This makes it a potentially zoonotic disease. As of the ectoparasites, those most important representatives from the variety of species of parasitic mites and insects are mentioned. The life cycle of the parasites, their pathogenicity, ways of transmission, clinical signs in affected individuals, diagnosis and treatment options have been described.

**Keywords:** parasite, host, parrot, protozoa, cestoda, trematoda, nematoda

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Taxonomické zařazení papoušků .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Parazit u papoušků .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Protozoální onemocnění papoušků.....</b>	<b>11</b>
3.3.1 Parazit kmene Metamonada .....	11
3.3.1.1 <i>Giardia</i> spp. ....	11
3.3.1.2 <i>Spironucleus meleagridis</i> .....	14
3.3.1.3 <i>Trichomonas gallinae</i> .....	15
3.3.1.4 <i>Cochlosoma</i> spp. ....	16
3.3.2 Parazit kmene Apicomplexa.....	17
3.3.2.1 <i>Eimeria</i> spp., <i>Isohora</i> spp.....	17
3.3.2.2 <i>Cryptosporidium</i> spp. ....	19
3.3.2.3 <i>Sarcocystis</i> spp. ....	20
3.3.2.4 <i>Toxoplasma gondii</i> .....	22
3.3.2.5 <i>Plasmodium</i> spp. ....	23
3.3.2.6 <i>Leucocytozoon</i> spp. ....	25
3.3.2.7 <i>Haemoproteus</i> spp. ....	26
<b>3.4 Helmintózy papoušků .....</b>	<b>28</b>
3.4.1 Parazit kmene Platyhelminthes .....	28
3.4.1.1 Motolice (Trematoda) .....	28
3.4.1.2 Tasemnice (Cestoda) .....	28
3.4.2 Parazit kmene Nematoda .....	29
3.4.2.1 <i>Ascaridia</i> spp. ....	29
3.4.2.2 <i>Capillaria</i> spp.....	31
<b>3.5 Houby parazitující u papoušků.....</b>	<b>32</b>
3.5.1.1 <i>Encephalitozoon hellem</i> .....	32
<b>3.6 Ektoparazit papoušků .....</b>	<b>34</b>
3.6.1 Roztoči parazitující u papoušků .....	34
3.6.1.1 <i>Knemidocoptes pilae</i> .....	34

3.6.1.2	<i>Dermanyssus gallinae, Ornithonyssus spp.</i> .....	35
3.6.1.3	Ostatní roztoči.....	35
3.6.2	Hmyz parazitující u papoušků.....	37
3.6.2.1	Vši, všenky, peřovky.....	37
3.6.2.2	Kloši.....	38
3.6.2.3	Ostatní hmyz.....	38
<b>4</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>41</b>

## 1 Úvod

Australské druhy papoušků patří díky snadné domestikaci mezi nejčastěji chované papoušky v lidské péči. Vděčí za to svému zajímavému zbarvení, specifickému chování a obvykle snadnému chovu v zajetí. V současné době obliba chovu papoušků jako domácích mazlíčků celosvětově stoupá, stejně jako chov neochočených ptáků ve voliérách s cílem odchovu mláďat. Mezi nečastěji chované druhy patří andulka vlnkovaná (*Melopsittacus undulatus*) a korela chocholatá (*Nymphicus hollandicus*), dále papoušci rodu rosela (*Platycercus* spp.), neoféma (*Neophema* spp.), papoušek královský (*Alisterus scapularis*), kakadu (*Cacatua* spp.) a mnohé další.

Tím, že se životní prostor těchto tvorů se zmenšil z mnoha kilometrů čtverečních na prostor klece nebo voliéry, došlo také k nárůstu zatížení parazity. U ptáků žijících ve volné přírodě se obvykle vyvine určitý stav imunity vůči infekcím a nedochází tak k masivní invazi a tím i úhynu hostitele.

Ačkoli patří papoušci k jedněm z nejčastěji chovaných domácích mazlíčků, o jejich parazitózách toho doposud moc publikováno nebylo, nebo jen velmi stručně. V této práci jsou shromážděny informace o parazitech australských druhů papoušků i s popisem jejich životních cyklů, jejichž znalost je pro komplexní pochopení problematiky nezbytná.

## 2 Cíl práce

Cílem práce bylo zpracovat problematiku parazitárního onemocnění australských druhů papoušků na základě nejnovějších vědeckých poznatků jak u volně žijících, tak u papoušků chovaných v lidské péči.



### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Taxonomické zařazení papoušků

Australské rody papoušků jsou vyznačeny tučně.

Říše: živočichové (Animalia)

Kmen: strunatci (Chordata)

Podkmen: obratlovci (Vertebrata)

Infrakmen: čelistnatci (Gnathostomata)

Nadtřída: čtvernožci (Tetrapoda)

Třída: ptáci (Aves)

Podtřída: praví ptáci (Ornithurae)

Infratřída: létaví prvoptáci (Neornithes)

Nadřád: letci (Neognathae)

**Řád: papoušci (Psittaciformes)**

**Nadčeled': Psittacoidea**

Čeled': papouškovití (Psittacidae)

Podčeled': papoušci (Psittacinae)

Podčeled': Arinae

**Čeled': Psittaculidae**

Podčeled': Agapornithinae

**Podčeled': loriové (Loriinae)**

**Rod: *Cyclopsitta*, *Glossopsitta*, *Melopsittacus*, *Psitteuteles*,  
*Trichoglossus***

Podčeled': Platycercinae

**Rod: *Barnardius*, *Cyanoramphus*, *Lathamus*, *Neophema*,  
*Neopsephotus*, *Northiella*, *Pezoporus*, *Platycercus*, *Psephotus*,  
*Purpureicephalus***

Podčeled': Psittacellinae

**Podčeled': Psittaculinae**

**Rod: *Alisterus*, *Aprosmictus*, *Eclectus*, *Geoffroyus*, *Polytelis***

Čeľad: Psitttrichasiidae

Podčeľad: Coracopsinae

Podčeľad: Psitttrichasinae

**Nadčeľad: Cacatuoidea**

**Čeľad: kakaduovití (Cacatuoidea)**

**Podčeľad: kakaduové (Cacatuinae)**

**Rod: *Cacatua*, *Callocephalon*, *Calyptorhynchus*, *Eolophus*,  
*Lophochroa*, *Probosciger***

**Podčeľad: korely (Nymphicinae)**

**Rod: *Nymphicus***

Nadčeľad: Strigopoidea

Čeľad: nestorovití (Nestoridae)

Čeľad: kakapovití (Strigopidae)

Zdroj: Christidis et Boles (2008) a <http://biolib.cz>

### **3.2 Parazité u papoušků**

Slovo „parazit“ lze definovat jako organismus, který žije na nebo v organismu jiných druhů, z nichž získává výživu nebo ochranu, bez přínosu a obvykle se škodlivými účinky na hostitele. Bize et al. (2008) přináší zajímavý pohled na úspěšný parazitismus. „Fitness parazita“ – jeho schopnost přežít a množit se – je rovnováhou mezi množstvím zdrojů výživy získaných z těla hostitele a schopností parazita vypořádat se s imunitní odpovědí hostitele.

Životní cyklus parazita může zahrnovat 1 hostitele (geohelmin), nebo více hostitelů (biohelmin). Někteří parazité jsou hostitelsky specifictí, jiní mohou infikovat široké spektrum ptačích druhů. Žádný z parazitů ale nežije s papouškem v symbiotickém vztahu, kde by měl jak hostitel, tak parazit ze vztahu získat (Doneley, 2009).

Zatížení papouška parazity je ovlivněno i jeho stářím a kondicí. Relativně nepatogenní parazité mohou způsobit závažná klinická onemocnění u imunosuprimovaných nebo stresovaných jedinců (Greiner et Ritchie, 1997). Díky zlepšení úrovně chovu a výživy papoušků se snížil výskyt parazitárních infekcí u papoušků v lidské péči (Doneley, 2009). Obecně se s větším zatížením parazity setkáváme u importovaných papoušků

a u papoušků chovaných ve venkovních voliérách (zejména těch, které umožňují ptákům kontakt se zemí). Jednotlivě držení ptáci držení v kleci mají parazitů méně a je zde menší riziko přenosu (Tukač, 2013). Ve venkovních chovech je proto potřeba důsledně dodržovat hygienu a pravidelně provádět asanaci prostředí. Vzorky trusu by měly být pravidelně zasílány k mikroskopickému rozboru na přítomnost parazitů. Většina z nich není lidským okem viditelná a díky včasné detekci parazita může být zahájena léčba. Často se však stává, že má papoušek již rozvinuté klinické příznaky (nebo naopak neprojevuje žádné) a dochází k úhynu. I v tomto případě se doporučuje nechat papouška vyšetřit post mortem na přítomnost parazitů; výsledky pitvy mohou být uplatněny v dalším výzkumu.

Tabulka č. 1 uvádí nejběžnější metody užívané k detekci parazitů. K jejich diagnóze se v současnosti nejčastěji užívá metoda PCR (Polymerase Chain Reaction), založená na namnožení specifického úseku DNA *in vitro*.

parazit	test
<i>Giardia</i>	flotace - 33% síran zinečnatý (ZnSO <sub>4</sub> )
oocysty <i>Coccidia</i> , <i>Cryptosporidium</i>	flotace - Sheaterův cukerný roztok
tasemnice, hlístice	flotace - nasycený dusičnan sodný (NaNO <sub>3</sub> )
motolice	sedimentace
krevní parazité <i>Plasmodium</i> , <i>Haemoproteus</i> , <i>Leucocytozoon</i>	krevní nátěr

Tab. č. 1: Nejběžněji užívané metody pro mikroskopickou diagnostiku parazitů (zpracováno dle Greiner et Ritchie, 1997)

### 3.3 Protozoální onemocnění papoušků

#### 3.3.1 Parazité kmene Metamonada

##### 3.3.1.1 *Giardia* spp.

*Giardia* spp. je bičíkatý prvok z řádu diplomonád parazitující v tenkém střevě savců, ptáků, plazů a obojživelníků (Adam, 1991). Celosvětově je jednou z nejčastějších příčin průjmovitých onemocnění, tzv. giardiózy (Adam, 2001). Je rovněž prvním parazitickým prvokem, kterého spatřilo lidské oko – r. 1681 objevil trofozoity ve své stolici pomocí

vlastnoručně zkonstruovaných čoček nizozemský obchodník a amatérský přírodovědec Antoni van Leeuwenhoek.

*Giardia* spp. má přímý životní cyklus. Vyskytuje se ve dvou formách – v aktivní formě jako trofozoit (obr. 1), který se pohybuje pomocí bičků (flagellum), a ve formě cysty. Trofozoiti jsou přisátí pomocí přísavného disku k epitelu tenkého střeva obratlovců, kde se velmi rychle rozmnožují, často do obrovského množství (Filippich et al., 1998). S postupující infekcí se trofozoiti mění v infekční cysty, které jsou opakovaně vylučovány trusem infikovaného hostitele. Prostředí odolné cysty mohou přežít a stát se zdrojem nákazy dalších hostitelů. Nepravidelně mohou být z těla vylučováni i trofozoiti, kterých jsou však mimo prostředí hostitele nestabilní (Doneley, 2009). Primárním zdrojem přenosu jsou cysty ve výkalech, které jsou pozřeny vhodným hostitelem. Infekční cysty pak v kyselém prostředí žaludku excystují a mění se v trofozoity (Adam, 1991).

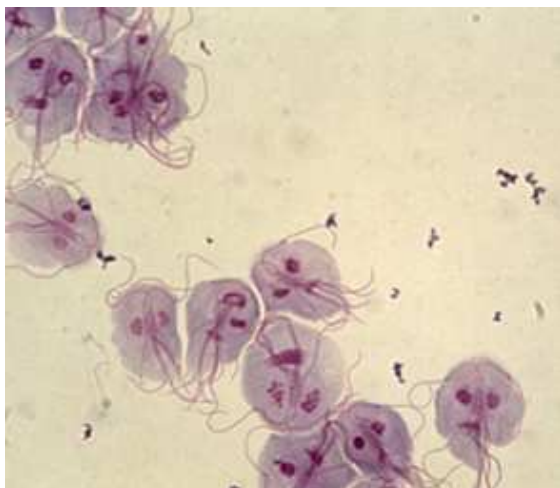
*Giardia* spp. má řadu jedinečných vlastností jako dvě jádra, převážně anareobní metabolismus a omezenou schopnost syntézy a degradace sacharidů a lipidů (Adam, 1991). Cysty měří 8 – 12 × 7 – 10 μm, trofozoiti jsou hruškovitého tvaru a mají délku 10 – 18 μm, šířku 4,5 – 11 μm a tloušťku 2 – 4 μm.

Druh *Giardia psittaci* popsal jako první E.D. Box roku 1981 (Erlandsen et Bemrick, 1987) a později byl uznán za samostatný druh. Tento prvok parazituje ve střevním traktu ptáků po celém světě; z papoušků jsou nejvíce ohroženy andulky a korely, zvláště pak mláďata (obr. 2). K přenosu dochází pozřením cyst, případně trofozoitů potravou nebo kontaminovanou vodou. Ptáci bez symptomů mohou vylučovat cysty, které pak slouží jako kontinuální zdroj infekce pro další ptáky (Scholtens, 1982). Některé druhy hmyzu (mouchy, švábi) mohou sloužit jako nosiči cyst a přenášet tak infekci z jednoho místa na druhé.

Dle výzkumu McDonnella et al. (2003) je možná též nákaza domácích zvířat giardiemi z volně žijících zvířat. Vědci experimentálně inokulovali trofozoity *G. duodenalis* pocházející z volně žijících kakaduů žlutočečelatých (*Cacatua galerita*) do jehňat a koťat, u nichž giardie úspěšně kolonizovali tenké střevo a během 4 dnů došlo k vylučování cyst výkaly.

Ke klinickým příznakům giardiózy patří eneritida s případnou malabsorpcí, ztráta hmotnosti, zapáchající stolice, zvracení, průjem, anorexie, deprese a opakující se infekce kvasinkami. Ve své studii poukazuje Filippich et al. (1998) na cihlově červenou kůži u mláďat andulek, která je typicky spojována s dehydratací, jak bylo z pitvy patrné. Dále uvádí, že

hnízda s mláďaty mohou vypadat vlhká. Pro andulky a korely trpící giardiózou je typické přetrvávající škrábání peří a svědění, suchá kůže a vysychání peří. Dále způsobuje zpomalený růst a vysokou mortalitu, zejména u mláďat andulek.



Obr. 1: *Giardia* spp. – pohyblivé stadium trofozoitů.

Zdroj: <http://birdvetmelbourne.com>



Obr. 2: Mladá korela (*N. hollandicus*) trpící giardiózou.

Zdroj: <http://beautyofbirds.com>

Diagnóza probíhá přímým vyšetřením čerstvých výkalů k identifikaci trofozoitů nebo infekčních cyst. Je však třeba mít na paměti, že trofozoiti jsou vylučováni nepravidelně a mimo prostředí hostitele jsou nestabilní (Doneley, 2009). Proto musí být přezkoumáno více vzorků, než může být pták považován za prostého infekce. K detekci parazitické DNA z trofozoitů i cyst se používají sekvenční testy a metoda polymerázové řetězové reakce (PCR).

Prevence je založena na správném způsobu vedení chovu a dobré úrovni hygieny. V praxi to znamená minimalizovat fekálně-orální přenos omezením přístupu k výkalům – na zemi, v krmných nádobách a napaječkách. Dle Doneley (2009) mohou cysty giardií přežít v chlorované vodě, inaktivovány jsou kvarterními amoniiovými sloučeninami (KAS).

K léčbě se užívá metronidazol a další antibiotika ze skupiny nitroimidazolů (Greiner et Ritchie, 1997).

### 3.3.1.2 *Spironucleus meleagridis*

*Spironucleus meleagridis* (syn. *Hexamita meleagridis*) je pohyblivý prvok s osmi bičičky (šesti předními a dvěma zadními), způsobující střevní onemocnění ptáků, zejména krocanů, bažantů, pávů a křepelek. Má tělo vejčitého tvaru velikosti 5 – 12 x 2 – 5 μm, dvě jádra, na rozdíl od giardie však nemá adhezivní disk. Vyskytuje se v lumenu a žlázách duodena, vývojová stadia pak v Lieberkühnových kryptách klků, kde je spojován s katarální nebo lymfoplazmocyární enteritidou (Philbey et al., 2002). Může encystovat mimo tělo hostitele (Coles, 2008). Infekční cysty jsou přenášeny trusem, kterým kontaminují potravu, vodu, nebo jsou pozřeny.

U ptáků se projevuje úbytkem hmotnosti, chronickým a často nepoddajným průjmem, končí úhynem.

Dle Doneley (2009) byl z australských druhů papoušků potvrzen výskyt *S. meleagridis* u papoušků královských (*Alisterus scapularis*), korel chocholatých (*Nymphicus hollandicus*) a neofém (*Neophema* spp.).

Philbey et al. (2002) ve své studii shromáždili údaje o výskytu *S. meleagridis* u papoušků královských (*A. scapularis*) mezi lety 1984 až 2000 ve východní Austrálii. U mladých ptáků ve stáří 1 – 2 let žijících ve volné přírodě se začal objevovat syndrom hubnutí, průjmu a úmrtí. Ptáci byli průběžně zkoumány několika laboratořemi. U postižených jedinců bylo během 1 hodiny od úmrtí pozorováno velké množství pohyblivých trofozoitů *S. meleagridis*. Mezi významné patologické nálezy, které se netýkaly enteritidy, patřila mykotická pneumonie (aspergilóza), degenerace myokardu a nesupurativní encefalitida. Dále v letech 1990 – 1991, v období, kdy se ptáci slétávají k blízkosti měst a živí se žaludy, byly zaznamenány četné případy úmrtí – více než 200 ptáků z populace čítajících kolem 2000 jedinců. Většina postižených ptáků uhynula během 1 – 14 dní po hospitalizaci. U sedmi jedinců z jedenácti, kteří byli podrobeni výzkumu během jedné hodiny od úmrtí, byl identifikován *S. meleagridis*. Konsekvence mezi krměním žaludy a infekcí *S. meleagridis* se nepotvrdila.

U korel chocholatých (*N. hollandicus*) postihuje *S. meleagridis* podle výzkumu Levyho et al. (2015) zejména mladé ptáky. Zatím není jasné, jestli existují kmenové rozdíly mezi *S. meleagridis* parazitující u korel a ostatních druhů ptáků, například krocanů, ačkoli podle studie jsou z 98 % molekulárně identické. Podle Levyho bylo však doposud provedeno málo

studií, které by se tímto zabývaly, proto je často spironukleóza u korel mylně identifikována jako giardióza. *S. meleagridis* je u korel spojena s významnou morbiditou a mortalitou (Reavill et Messenger, 2011).

Diagnóza *S. meleagridis* se provádí identifikací prvků metodou PCR ve velmi čerstvém vzorku stolice.

Léčba nitroimidazoly (ronidazol, carnidazol, atd.) je obvykle účinná, ale příliš vyhublí a dehydrovaní ptáci se již nemusí zotavit (Doneley, 2009; Philbey et al., 2002).

### **3.3.1.3 *Trichomonas gallinae***

Bičenka drůbeží (*Trichomonas gallinae*) je pohyblivý, parazitický prvek s charakteristickým axostylem, undulující membránou a čtyřmi vpředu umístěnými bičíky. Způsobuje trichomonózu, celosvětově rozšířené parazitární onemocnění (Sansano et al., 2009). Je hruškovitého tvaru, dosahuje velikosti 6 – 18 µm na délku a 2 – 9 µm na šířku. Nemá stadium cysty a rozmnožuje se podélným dělením. Přirozené infekce *T. gallinae* se vyskytují u holubů, kura domácího, krůt, dravců, papoušků a pěvců. V Austrálii jde o běžnou infekci andulek a příležitostně i jiných druhů papoušků (Doneley, 2009). Rezervoárem trichomonád v přírodě jsou latentně infikovaní dospělí ptáci, kteří se stávají celoživotními nosiči. Životní cyklus má přímý, k přenosu dochází přímým kontaktem vnímavých ptáků s infikovanými jedinci (nejčastěji krmením), prostřednictvím kontaminovaného krmiva a vody nebo pozřením infikované kořisti dravcem. Bičenky *T. gallinae* žijí v zadní části ústní dutiny, v jícnu a ve voleti. Zde se postupně namnoží a narušují buněčné membrány epitelu, způsobují zánět, často s kaseózními lézemi, a následně se uvolňují z hltnu do hrudní části jícnu. To ptákům znemožní polykání a nakonec hynou hladem. V pokročilých případech je smrt z vyhladovění běžná (Doneley, 2009).

*Trichomonas gallinae* je považována za běžnou infekci voliéroových andulek v Austrálii (Reece, 1992). McKeon a kol. (1997) se zabývali výskytem *T. gallinae* u andulek (*Melopsittacus undulatus*) jak ze soukromých, tak z komerčních voliéroových chovů v Austrálii. Vyšší prevalence *T. gallinae* byla zjištěna v komerčních chovech. Dále zjistili, že endemické nákazy andulčích hejn jsou často považovány za primární zdroj infekce pro ostatní hejna nebo domácí ptáky získané z obchodů se zvířaty. U andulek se prevalence infekce *T. gallinae* pohybovala od 0 do 11,4 %. Kennet, A. z Murdoch University ve svém výzkumu z r. 1987

(nepublikováno) hovoří dokonce o 20% prevalenci *T. gallinae* v soukromých chovech andulek v západní Austrálii.

V jiném výzkumu potvrzuje Park (2011) výskyt *T. gallinae* u australských papoušků kromě andulky vlnkované (*Melopsittacus undulatus*) a korely chocholaté (*Nymphicus hollandicus*) nově u dalších dvou druhů – lori korunkového (*Glossopsitta porphyrocephala*) a lori mnohobarvého (*Trichoglossus haematodus*).

Ke klinickým příznakům trichomonózy patří úbytek hmotnosti, hypersalivace, zvracení a průjem. Ptáci jsou neteční, mají načepýřené peří, těžce polykají i dýchají. U mláďat je onemocnění spojeno s oslabeným růstem a vysokou mortalitou (Kusáková, 2010). Onemocnění trvá několik dnů až týdnů, v konečných stádiích bývají ptáci již znatelně vyhublí (Vermouzek, 2012).

Diagnóza obvykle probíhá přímo, mikroskopickým vyšetřením volete suspendovaném v solném roztoku.

Parazit je citlivý na vysychání, teploty nad 50 °C a desinfekční prostředky (roztok chlornanu sodného). Ve vlhkém prostředí zůstává dlouho životaschopný (Kusáková, 2010). U ptáků se vyskytuje v prostředí s pH do 4.5, průchod do proventrikulu (pH 4.8) tedy nepřežívá (Kietzmann, 1993).

Léčí se pomocí nitroimidazolů (metronidazol, ornidazol) a léčba může být účinná, nejedná-li se o jedince s těžkými vředy a kaseózními lézemi (Doneley, 2009).

#### **3.3.1.4 Cochlosoma spp.**

*Cochlosoma* spp jsou bičíkatí prvoci s undulující membránou a přísavným diskem. Ostatní fyzické struktury jej řadí k organismu podobnému *Trichomonas* spp. (Doneley, 2009). Mají přímý životní cyklus, přenos probíhá prostřednictvím kontaminovaných výkalů, potravy nebo vody. Nachází se v zažívacím traktu ptáků, netopýřů a rejsků. Filippich et al. (1997) uvádějí nejčastější výskyt u australských pěvců rodu amada (*Erythrura* spp), panenka (*Lonchura* spp) a zebříčka (*Taeniopygia* spp.). Z papoušků se vyskytuje poměrně běžně u korel (*Nymphicus hollandicus*). Častěji postihuje mladé ptáky, infekce u dospělých jedinců má obvykle subklinický průběh a dospělí ptáci se spíše považují za přenašeče.



Mezi klinické příznaky patří dehydratace, enteritida s průjmy, ztráta hmotnosti a úhyn. V trusu ptáků lze pozorovat celá semena (Sandmeier et Coutteel, 2006). U některých ptáků je infekce spojena se svěděním a vytrháváním peří.

Diagnóza probíhá stěrem z čerstvých výkalů.

Léčí se pomocí ronidazolu, dimetridazolu, carnidazolu. Léčba často zahrnuje také antibiotika kvůli možným sekundárním střevním infekcím (Sandmeier et Coutteel, 2006).

### **3.3.2 Parazité kmene Apicomlexa**

#### **3.3.2.1 *Eimeria* spp., *Isospora* spp.**

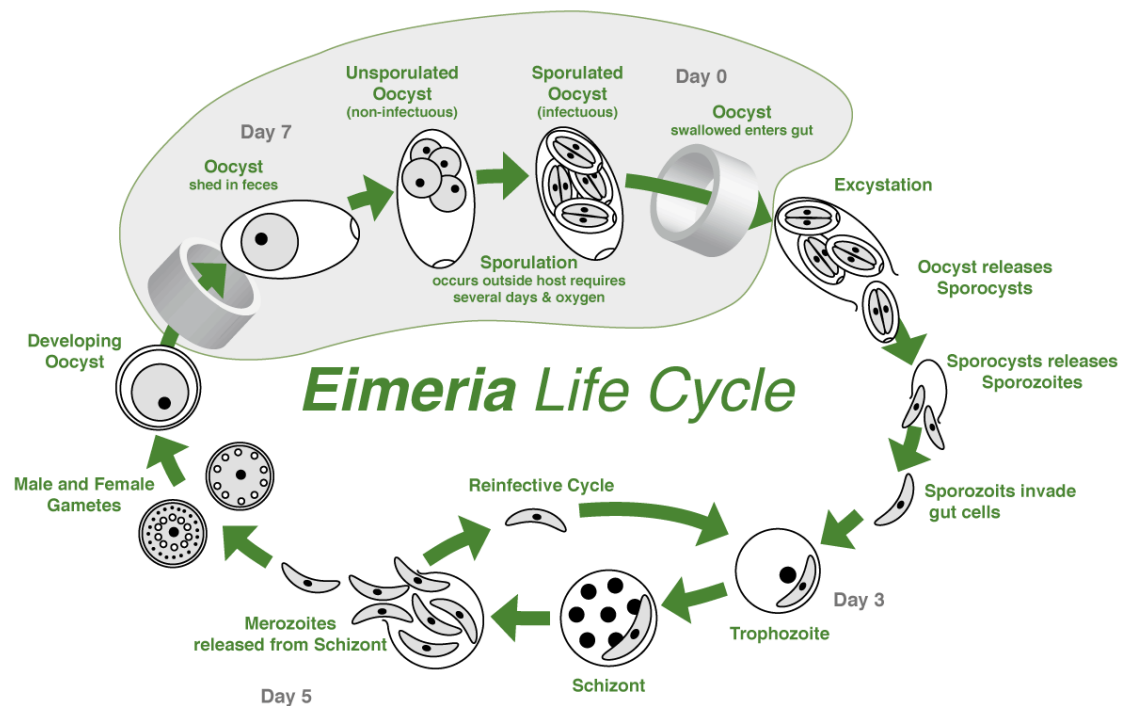
*Eimeria* spp. a *Isospora* spp. jsou monoxenní kokcidie s velkou hostitelskou specifitou. Vývojový cyklus kokcidií probíhá intracelulárně v hostiteli přes nepohlavní (schizogonie) a pohlavní (gametogonie) fázi vývoje. Životní cyklus trvá 6 – 8 dní ( viz obr. 3). Je možné jej rozdělit do čtyř hlavních částí (Opletal et Šimerda, 2006):

Sporogonie – finální část vývojového cyklu, jehož konečným stadiem je infekční exogenní stadium – oocysta. Během procesu sporogonie dochází k uvolnění oocysty z hostitelské buňky a k jejímu dělení na finální, infekce schopné sporozoity. Vysporulovaná oocysta *Eimeria* spp. má 4 sporocysty se 2 sporozoity, zatímco oocysta *Isospora* spp. má 2 sporocysty se 4 sporozoity.

Excystace – po pozření oocysty hostitelem dochází k excystaci – uvolnění pohyblivých sporozoitů z oocyst do lumen střeva.

Merogonie (schizogonie) – proces začíná penetrací sporozoitů do buněk hostitele. V buňce se sporozoity zakulatí a mění na jednojaderný meront. Uvnitř merontu dochází k mnohočetnému mitotickému dělení, výsledkem jsou rohlíčkovitá stadia – merozotiti.

Gametogonie – po penetraci do hostitelské buňky se merozoiti transformují na stadia pohlavního množení – gamonty. Některé dávají vzniknout samčím mikrogamontům, jiné se transformují na samičí makrogamonty. Jádra mikrogamontu se mnohačetně dělí za vzniku početných mikrogamet, které díky bičíkům po uvolnění z hostitelské buňky vyhledají makrogamonty a po oplodnění se mění na zygotu, která opouští hostitelskou buňku a poté i tělo hostitele. Nevysporulované oocysty jsou vylučovány a následně sporulují v teplém a vlhkém prostředí, kde se stávají infekčními.



Obr. 3: Životní cyklus *Eimeria* spp. Zdroj: <http://.impextraco.com>

Kokcidióza je celosvětově rozšířené onemocnění, kterým se mohou nakazit všechny druhy ptáků, včetně papoušků. U všech ptačích druhů může způsobit vysokou úmrtnost (Ozmen et al., 2013). U hrabavých a měkkozobých bývá hlavní příčinou enteritidy. Mezi klinické příznaky patří hemoragický průjem, deprese, vyhublost. Postižení ptáci jsou letargičtí, těžce postižení jedinci často umírají. Infekce může probíhat asymptomaticky; infikovaní ptáci nemusí vykazovat klinické příznaky, dokud nejsou ve stresu, nebo dokud není přítomno obrovské množství schizontů kokcií (Doneley, 2009). Ve své studii Yang et al. (2015) uvádějí, že pouze 2 z 11 jedinců pozitivní na kokcie měli podváhu, u ostatních žádné klinické příznaky zaznamenány nebyly. Obvykle jsou klinické příznaky viditelné 4 až 6 dnů po infekci a projevují se dříve, než jsou oocysty zjistitelné ve výkalech (Doneley, 2009).

Ozmen et al. (2013) uvádí druhy kokcií doposud popsanych u australských druhů papoušků: *Eimeria dunsingi* (Farr, 1960), *Eimeria psittacina* (Gottschalk, 1972), *Eimeria haematodi* (Varghese, 1977) a *Isospora psittaculae*. *E. dunsingi* je vysoce patogenní druh kokcie parazitující u papoušků, především andulek (*Melopsittacus undulatus*). Infikované andulky mají mukózní, tekuté výkaly a tenké střevo s hyperemickou sliznicí. Kokcie parazitují v tenkém střevě, v epiteliálních buňkách Lieberkühnových krypt a spodní třetině klků. U přirozeně infikovaných ptáků byly v tenkém střevě přítomny pouze pohlavní stádia

parazita (Todd et al., 1977). U lori mnohobarvého (*Trichoglossus haematodus*) byl popsán výskyt *E. haematodi*. Na základě výzkumu Yang et al. (2015) uvádějí 22% prevalenci u volně žijících loriů. Předchozí studie ukázaly, že vylučování kokcií je mnohem vyšší v odpoledních hodinách, vzorky shromážděné před polednem proto mohou mít prevalenci nižší (Morin-Adeline et al., 2011).

Léčba amproliem, toltrazurilem a dalšími antikokcidostatiky je obvykle účinná. Pro lepší účinek by měla být provedena dvě ošetření s pětidenním odstupem (Doneley, 2009). Prevence a kontrola je založena na zabránění přístupu k infikovanému fekálnímu materiálu (např. umístěním krmení a napáječek nad zemí) a strategické léčbě v chovech, kde se infekce stala problémem. Oocysty kokcií jsou ve vnějším prostředí velmi stabilní a rezistentní k mnoha desinfekčním prostředkům (Kusáková, 2010).

### **3.3.2.2 *Cryptosporidium* spp.**

*Cryptosporidium* je významný, široce rozšířený parazit obratlovců. Není hostitelsky specifický, často působí jako sekundární patogen. Může infikovat jakýkoli epiteliální povrch, včetně gastrointestinálního, dýchacího a močového ústrojí, spojivkového vaku a burzy. Onemocnění se vyskytuje ve formě střevní nebo respirační. Infikovaní ptáci mohou být bez příznaků, u imunosuprimovaných jedinců se často vyvine onemocnění klinicky. K příznakům patří deprese, dehydratace, horečka, anorexie, přetrvávající průjem, velké množství trusu (spojené s malabsorbí), bolesti břicha, zvracení, kašel, zhoršené dýchání, kýchaní a výtok z nosu (Doneley, 2009). Mladí ptáci se zdají být ke klinickým infekcím vnímavější (O'Donoghue, 1995).

Oocysty *Cryptosporidia* jsou nejmenší ze všech kokcií – 6 x 4,6 μm. Má přímý životní cyklus, všechna vývojová stádia se vyvíjí intracelulárně. Při nepohlavním vývoji vznikají 2 typy merontů. Po gametogonii vznikají infekční silnostěnné oocysty, každá obsahuje 4 volně ležící sporozoity. Část oocyst je tenkostěnná a ochrannou vrstvu netvoří, praská a uvolněné sporozity napadají sousední buňky – dochází k autoinfekci. Plně vysporulované, silnostěnné infekčním oocysty jsou vylučovány trusem a následně pozřeny či vdechnuty jiným (nebo i stejným) ptákem (Doneley, 2009).

Infekce kryptosporidiemi byla potvrzena u více než 30 druhů ptáků včetně kuřat, krůt, kachen, hus, křepelek, bažantů, pávů a dalšího, v lidské péči chovaného i volně žijícího

ptactva (O'Donoghue). Jako první popsal *Cryptosporidium* parazitující u ptáků v r. 1929 Tyzzer ve slepém střevě kuřat. V současné době existuje deset ptačích genotypů *Cryptosporidium* (Ryan, 2010). U ptáků je popsán výskyt *C. bailey*, parazitující zejména v respiračním ústrojí, *C. meleagridis*, parazitující v tenkém střevě, *C. galli* a *C. parvum*. Z papoušků potvrdili Gomes et al. (2012) a Pavlásek (1994) výskyt kryptosporidií u korel (*Nymphicus hollandicus*), andulek (*Melopsittacus undulatus*) a kakaduů moluckých (*Cacatua moluccensis*). Dle studie Lindsay et al. (1991) se kryptosporidíóza u korel v zájmových chovech projevovovala infekcí především tenkého střeva, ale také ve žlázách jícnu, vzdušných vacích a proventrikulu. Kopatogeny nebo jiné chorobné stavy byly přítomny u všech ptáků. U andulek převažuje respirační forma onemocnění (Kusáková, 2010).

Diagnóza probíhá detekcí oocyst nebo histopatologickou pitvou vzorků. K léčbě se doporučuje paramomycin sulfát, který je však obtížně sehnatelný, bývá špatně absorbován a vylučován trávicím traktem (Doneley, 2009). Cysty jsou velmi odolné a rezistentní k mnoha desinfekčním prostředkům. K asanaci prostředí lze doporučit 10% formaldehyd, 5% amoniak nebo teploty nad 65 °C po dobu 30 minut (Kusáková, 2010).

### **3.3.2.3 Sarcocystis spp.**

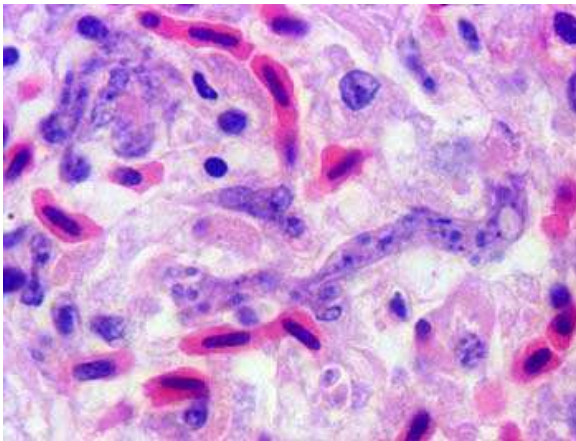
Rod *Sarcocystis*, náležící do čeledi Sarcocystidae, zahrnuje hostitelsky specifické, heteroxenní kokcidie s obligátně dvouhostitelským cyklem. Mezihostitelem je kořist, která je pozřena definitivním hostitelem – šelmou, dravcem, člověkem. Mouchy a švábi mohou fungovat jako přenašeči (Clubb et al., 1992). Oocysty se 2 sporocysty a 4 sporozoity obvykle sporulují již ve střevě definitivního hostitele a po průchodu do vnějšího prostředí jsou infekční. Následně jsou pozřeny mezihostitelem, nebo mezihostitel pozře infikovaný hmyz a sporozoiti pronikají do endotelových buněk krevních kapilár různých orgánů. Dochází k mnohonásobnému dělení – endopolygonii za vzniku merozoitů (obr. 4). Merozoity pronikají do svaloviny, kde se formují v metrocyty, které se dále dělí endodyogonií za vzniku bradyzoitů banánovitěho tvaru. Toto dělení trvá přibližně dva měsíce, výsledkem je tvorba svalových cyst v srdečních nebo příčně pruhovaných svalech (obr. 5). Ty jsou pozřeny definitivním hostitelem a bradyzoiti z cyst pronikají do buněk střeva a tvoří gamety; následně dochází ke sporulaci a vylučování oocyst (Gardiner et al., 1988).

Sarkocystóza ptactva byla prokázána u pěvců, měkkozobých a papoušků. Papoušci Starého světa se zdají být k infekcím vnímavější (Greiner et Richie, 1997). Onemocnění se u papoušků vyskytuje ve třech odlišných klinických formách: akutní plicní, svalové a neurologické. Bylo také zaznamenáno, že může způsobit myokartitidu (Doneley, 2009). U papoušků je prokázán výskyt druhů *S. calchasi* a *S. falcatula*.

Konečným hostitelem *Sarcocystis falcatula* je vačice virginská (*Didelphis virginiana*). Obvyklými mezihostiteli jsou ptáci rodu vlhovec (*Molothrus* spp.), čeleď vlhovcovití (Icteridae). Papoušci se mohou stát mezihostiteli kontaktem s volně žijícími savci, případně jejich výkaly, nebo nepřímo pozřením infikovaného hmyzu (Hedley et Kubiak, 2015). Infekce byla potvrzena u mnoha druhů papoušků – lori, kakadu, barnard, papoušek alexandřin, andulka, rosela. U kakaduů, korel a papoušků šedých je infekce rychle fatální (Doneley, 2009). Infekce u nich má obvykle perakutní průběh – experimentálně inokulovaní kakaduvé zemřeli během 10 – 14 dnů. Obvykle ptáci umírají, ještě než se sarcocysty stačí vyvinout ve svalech (Greiner et Ritchie, 1997). Hlavními příznaky u ptáků s akutním průběhem nemoci je ataxie, exoftalmus, nystagmus, anorexie; histopatologicky pak plicní edém s krvácením, difúzní intersticiální a exsudativní pneumonie, retikuloendoteliární buněčná hyperplazie a schizonty nebo merozoity v endotelu kapilár (Hedley et Kubiak, 2015; Greiner et Ritchie, 1997).

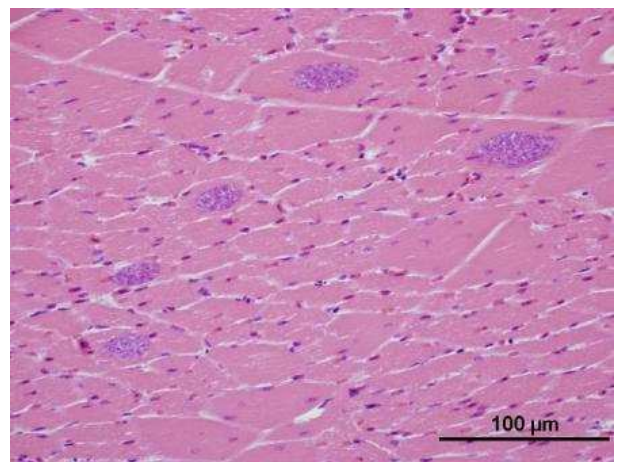
*Sarcocystis calchasi* je identifikován jako původce protozoální encefalitidy holubů (PPE, Pigeon Protozoal Encephalitis), což je nově se objevující onemocnění centrální nervové soustavy holubů (*Columbia livia* f. *domestica*). Poprvé byla nemoc zaznamenána v Německu v okolí Berlína v roce 2009 (Olias et al., 2009). Konečným hostitelem parazita je jestřáb lesní evropský (*Accipiter g. gentilis*) a krahujec obecný evropský (*Accipiter n. nisus*). Specifičnost *S. calchasi* k mezihostiteli byla považována za vysokou, v r. 2014 se však vědcům z týmu Olias et al. (2014) podařilo experimentálně infikovat korely (*Nymphicus hollandicus*), druh vzdáleně příbuzný holubům. Po infekci sporocystami *S. calchasi* se u korel rozvinulo závažné akutní a smrtelné onemocnění centrální nervové soustavy. Stejně jako u holubů se po pěti týdnech bez klinických příznaků objevily neurologické příznaky – porucha rovnováhy, tortikolis, opistotonus, ataxie, případně ochrnutí končetin. Výsledky studie tak naznačují širší spektrum hostitelů a zvýšený potenciál virulence *S. calchasi* u ptáků, než se doposud bralo v úvahu. V Severní Americe a Evropě je třeba dostatečně diagnostikovat šíření parazita; riziko infekce a šíření na další druhy ptáků a možná i savce nelze vyloučit. Rimoldi et al. (2013)

dokládají výskyt *S. calchasi* u dalších druhů australských papoušků chovaných ve voliérách zoologické zahrady v Kalifornii – papouška Alexandřina (*Polytelis alexandrae*), kakadu tenkozobého (*Cacatua tenuirostris*) a kakadu růžového (*Eolophus roseicapilla*), u všech s klinicky rozvinutou encefalitidou.



Obr. 4: Merozoity *Sarcocystis falcatula* v plicních kapilárách.

Zdroj: <https://microbewiki.kenyon.edu>



Obr. 5: *Sarcocystis calchasi* ve svalovině holuba (*Columba livia*).

Zdroj: <https://blogs.scientificamerican.com>

Diagnóza *Sarcocystis* se obvykle provádí pitvou; testování před smrtí zahrnuje svalovou biopsii a metodu nepřímé imunofluorescence (IFA, Indirect Immunofluorescent Assay). To může dát u akutních případů falešně negativní výsledek, protože klinická choroba je přítomna před tím, než jsou přítomny detekovatelné protilátky. Doporučenou léčbou je meloxicam, pyrimethamin v kombinaci s trimethoprim-sulfadiazinem nebo trimethoprim-sulfamethoxazolem. Prevence vyžaduje držet jak vačice, tak hmyz mimo dosah vnímavých ptáků (Doneley, 2009; Rimoldi et al., 2013).

#### **3.3.2.4 *Toxoplasma gondii***

Kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*) je parazit s celosvětovým rozšířením. Definitivním hostitelem jsou kočkovité šelmy, mezihostitelem teplokrevní obratlovci, včetně člověka. U postižených ptáků může způsobit respirační a neurologické onemocnění

a onemocnění pohybového aparátu (Hedley et Kubiak, 2015). Přenos toxoplasmy probíhá pozřením infikovaných oocyst z kočičích výkalů, pozřením cyst v tkáni hostitele nebo transplacentárně. Nevysporulované oocysty v kočičích výkalech sporulují mimo tělo hostitele a stávají se infekčními. Oocysty obsahují 2 sporocyty, každá se 4 sporozoity. Po pozření oocyst sporozoiti excystují a pronikají do krve a střeva, kde se namnožují endodygonií a následně se tachyzoiti šíří tkáněmi a krevním oběhem, poté encystují. Hostitel začne tvořit protilátky a začnou se vytvářet cysty. Cysty nejčastěji přetrvávají v mozku, játrech, svalech a sítnici (Gardiner et al., 1988).

U papoušků se toxoplasmóza vyskytuje poměrně zřídka (Doneley, 2009), přesto byl potvrzený výskyt u několika druhů. Dubey (2002) potvrzuje výskyt u papouška kouřového (*Polytelis anthopeplus*) a papouška nádherného (*Polytelis swainsonii*), kteří zemřeli v zoologické zahradě v Austrálii a imunohistologicky u nich byla potvrzena toxoplasmóza, dále uvádí lori mnohobarvého horského (*Trichoglossus h. mollucanus*) a roselu Pennant (*Platycercus elegans*). Ippen et al. (1981) prokázali protilátky proti *T. gondii* a 20% prevalenci u 16 druhů papoušků v zoologických zahradách v Německu a Polsku. Kajerova et al. (2003) ve své studii dokazují, že andulky (*Melopsittacus undulatus*) jsou relativně rezistentní ke klinické toxoplasmóze. Toxoplasmóza u andulek a dalších australských papoušků má spíše subklinický průběh, klinické formy onemocnění jsou ojedinělé (Hartley and Dubey, 1991). Patří mezi ně úbytek hmotnosti, celková ochablost, ataxie, tortikolis, zánět spojivek, slepota a smrt (Doneley, 2009).

Diagnóza je obvykle určena histopatologicky, nalezením toxoplasmózy ve tkáních. Lze pozorovat přetížení plic, hepatomegalii, vaskulitidu a nekrotická ložiska v plicích, játrech a srdci (Howerth et al., 1991). Pro stanovení diagnózy ante mortem se také provádí sérologie, nicméně séroprevalence protilátek *T. gondii* je u ptačích druhů obvykle vysoká (Hedley et Kubiak, 2015).

Léčba *T. gondii* je často neúspěšná, ke snížení mortality lze užít trimethoprim-sulfadiazin a clindamycin (Doneley, 2009).

### **3.3.2.5 Plasmodium spp.**

Rod prvoků řádu Haemosporida, jež má celosvětové rozšíření a je znám jako původce ptačí malárie. Z krevních parazitů má nejširší spektrum hostitelů (Greiner et Ritchie, 1997).

Nemoc je přenášena komáry rodu *Aedes* a *Culex*. Samice komára nasaje z krve nakaženého obratlovce (ptáka) mikro a makrogametocyty, které se ve střevech promění na mikro a makrogamety a dojde k oplození. Vzniklá zygota se transformuje do pohyblivého ookinetu, který proniká střevní stěnou do žaludku komára a vytváří oocysty. Ty podstupují sporogonii, při které produkují tisíce sporozoitů, které jsou pak komáry injikovány do krve definitivního hostitele (ptáka). Zde sporozoiti napadají játra, dochází k exoerytrocytární merogonii a vytváří se mnohjaderné meronty. Rozpadem merontů vznikají merozoiti, kteří napadají erytrocyty a další buňky, kde se transformují do trofozoitů (prstencovité stádium), schopných další merogonie. Merozoiti napadají další erytrocyty a část z nich se pohlavním množением v erytrocytech mění na mikro a makrogametocyty. Ty jsou nasáty komárem, který funguje vektor (Gardiner et al., 1988).

*Plasmodium* bylo popsáno u mnoha papoušků chovaných v lidské péči. K nákaze jsou však náchylní zejména pěvci, kteří mohou sloužit jako přenašeči. Mnoho ptáků se po nakažení stává celoživotními nositeli (Doneley, 2009). Doposud bylo popsáno šest druhů rodu *Plasmodium* u papoušků: *P. relictum*, *P. nucleophilum*, *P. vaughani*, *P. dissanaike* a *P. circumflexum*. Baron et al. (2014) poukazují na 30% prevalenci ptačí malárie u skupiny dospělých výstavních andulek (*Melopsittacus undulatus*) na Novém Zélandě. Upozorňují dále, že papoušci chovaní v zajetí se mohou stát rezervoárovým zdrojem infekce pro volně žijící ptáky.

Klinický průběh plasmodií závisí na virulenci infikujících plasmodií – kmeny mohou být patogenní či apatogenní. Klinické příznaky jsou nejčastěji viditelné u čerstvě infikovaných ptáků a patří mezi ně deprese, anorexie, zvracení, nechutenství, dyspnoe, hemoglobinurie, bledé sliznice membrán spolu s anémií a tkáňovou destrukcí, smrt (Greiner et Ritchie, 1997). Přítomnost plasmodií se zjišťuje krevním nátěrem a PCR metodou.

V případě, že pták již vykazuje klinické příznaky, může být na léčbu již pozdě. Pokud dochází mezi ptáky ke kontaktu, měli by být léčeni chloroquinem a primaquinem. Vhodné může být profylaktické týdenní dávkování těmito léky před, během a po výskytu kousavého hmyzu (Doneley, 2009).



### 3.3.2.6 *Leucocytozoon* spp.

V rodu *Leucocytozoon* je popsáno přibližně 67 druhů a s výjimkou druhu zjištěného u ještěrů v Brazílii se všechny druhy tohoto rodu vyskytují u ptáků (Tukač, 2003). Parazit způsobuje leukocytozoonózu, onemocnění postihující krev a buňky vnitřních orgánů ptáků. Onemocnění je rozšířeno po celém světě, nejčastěji v blízkosti stojatých vod nebo řek v prostředí s vhodnými podmínkami pro dvoukřídlý krev sající hmyz rodu *Simulium* a *Culicoides*, který slouží jako vektor. Choroba je popsána z domácích ptáků u kachen, hus, krůt, kura domácího a u více než 100 druhů volně žijících ptáků včetně dravců, sov a papoušků. Tukač (2003) zdokumentoval výskyt onemocnění i na území České Republiky. V našich podmínkách mohou být zdrojem tohoto krevního parazita volně žijící ptáci jako kos nebo drozd (*Turdus* spp.).

Sporogonie probíhá vždy v hmyzím přenašeči během 3 – 4 dnů, v žaludku vznikají oocysty a poté uvolněné sporozoity migrují do slinných žláz. Po přenosu parazita při sání krve dochází u ptáků ke schizogonii – nejdříve se tvoří v jaterním parenchymu primární schizonty, které jsou fagocytovány makrofágy a buňkami RES. Z nich se po 4 – 6 dnech vyvíjejí schizonty o velikosti až 500 µm a tvoří septované multilokulární útvary – megaloschizonty, obsahující obrovské množství merozoitů. Merogonie probíhá v různých orgánech (srdce, játra, ledviny, plíce, slezina, kosterní svalovina). Po dalších 7 – 12 dnech se ve stadiu gametogonie dle druhu parazita v leukocytech nebo erythrocytech objevují gametocyty, které neobsahují pigment a deformují napadené buňky do vřetenovitých útvarů. U papoušků chovaných v zajetí ve střední Evropě však žádné pohlavní formy v buňkách periferní krve nikdy zjištěny nebyly (Tukač, 2003).

U papoušků je zdokumentován výskyt u kakariki žlutočelého (*Cyanoramphus auriceps*), kakariki rudočelého (*Cyanoramphus novaezelandie*), neofémy tyrkysové (*Neophema pulchella*), rosely Pennant (*Platycercus elegans*), papouška Alexandřina (*Polytelis alexandrae*), papouška horského (*Polytelis anthoepplus*), papouška zpěvavého (*Psephotus haematonotus*) a kakadu žlutočečelatého (*Cacatua galerita*) (Tukač, 2003; Pierce et al., 2004). Tukač (2003) ve svém výzkumu zdokumentoval výskyt leukocytozoonózy papoušků v několika chovech v České Republice. Ve zkoumaných chovech se v letním období opakovaly úhyny mláďat po vylétnutí z budek, celkový počet úhynů činil asi 1/5 odchovů. Postiženy byly vždy menší a střední druhy papoušků – rosela pestrá (*Platycercus eximius*), papoušek

alexandřin (*Polytelis alexandrae*) a papoušek žlutoramenný (*Psephotus chrysopterygius*). Mláďata po vylétnutí z budek náhle slétala na zem a vykazovala syndrom motýlího letu, apatii a úhyn do 1 – 2 dnů od počátku klinických příznaků. V chovu rosel pestrých došlo k hromadnému úhynu mláďat bez předchozích klinických příznaků. Při patologickém vyšetření byl zjištěn výskyt prominujících mnohačetných drobných uzlíků na srdci bělavé nebo černé barvy, velikosti a vzhledu makového zrna v počtu 3 – 18 na jednom srdci a hyperemická játra. Byly zhotoveny krevní nátěry dosud žijících ptáků a obarveny dle Giemsy-Romanovského a vyšetřeny na přítomnost gametocytů v krevních buňkách. Případ byl diagnostikován jako aberantní leukocytozoonóza. Pro výskyt této choroby u papoušků v našich podmínkách je typická sezonnost – k nakažení dochází v teplých měsících roku, kdy je krev sající hmyz aktivní.

Leukocytozoonóza je z krevních parazitů vyvolávajících ptačí malárii nejvíce patogenní, typický je její fatální a akutní průběh zejména u mláďat. Mezi klinické příznaky patří anémie, únava, anorexie, dehydratace, dyspnoe, hemoglobinurie a vysoké procento úhynů. V patologickém nálezu zvětšení jater a sleziny, edém plic, krváceniny na ledvinách a uzlíky na srdci. Pro histologický nález je typická přítomnost megaloschizontů v srdci a dalších orgánech. Diagnóza je založena na nálezu megaloschizontů v orgánech společně s absencí nepigmentovaných gametocytů v buňkách periferní krve (Earle et al., 1993). Posouzení krevního nátěru na přítomnost pohlavních stadií je pro stanovení diagnózy nezbytné, jelikož septované megaloschizonty rodu *Leucocytozoon* jsou velmi podobné rodu *Haemoproteus*, který však má v erytrocytech periferní krve pigmentované gametocyty (Arnall et Keymer, 1975).

K prevenci chovu je třeba přesunout mláďata do uzavřeného prostoru bez možnosti kontaktu s krev sajícím hmyzem. Léčí se antikocidiky (Clomidol, pyremethamin) a chloroquinem v kombinaci s deoxymykoinem (Greiner et Ritchie, 1997).

### **3.3.2.7 *Haemoproteus* spp.**

Krevní prvoci rodu *Haemoproteus* spp. vyvolávají onemocnění hemoproteózu, které je celosvětově rozšířené a z plasmodií se vyskytuje relativně nejčastěji (Greiner et Ritchie, 1997). Primárně parazituje u ptáků – přirozeným hostitelem jsou holubi, krůty, volně žijící a exotičtí ptáci, zejména importovaní. *Haemoproteus* spp. je považován za relativně benigní

ke svému ptačímu hostiteli, bývá zřídka patogenní a ptáci jen vyjímečně vykazují klinické známky nemoci. Některé druhy však negativně ovlivňují fitness hostitele a mohou u ptáků způsobit závažnou patologii, někdy dokonce letální (Palinauskas et al., 2013). Nemoc může být potencována souběžně probíhajícím onemocněním nebo stresem (Greiner et Ritchie, 1997). Infikovaný pták zůstává po celý život nosičem (Doneley, 2009).

Vektorem *Haemoproteus* spp. je krev sající hmyz z čeledi Ceratopogonidae, Tabanidae a Hippoboscidae, v nichž probíhá sporogonie a vzniklí sporozoiti jsou slinami inokulováni do krve hostitele. Merogonie probíhá pouze v endotelových buňkách krevních cév a parenchymatózních orgánů (plíce, játra, slezina, kostní dřeň) a vzniklé merozoity napadají erytrocyty. V erytrocytech probíhá gametogonie za vzniku mikro a makrogametocytů banánovitého tvaru, tvoří se pigment hemozoin, napadený erytrocyt zůstává beze změny tvaru.

Doposud bylo popsáno více než 140 druhů parazitujících u ptáků; u papoušků je potvrzený výskyt druhů *Haemoproteus minutus*, *H. handai* a *H. psittaci*. Clubb et Cramm (1981) uvědí až 50% prevalenci *Haemoproteus* spp. u čerstvě importovaných kakaduů (*Cacatua* spp.) oproti 5% výskytu u kakaduů, kteří jsou delší dobu v lidské péči. Olias et al. (2011) se ve své studii zabývá náhlým úmrtím několika papoušků chovaných v zajetí v Německu a Švýcarsku – kakariki žlutočelého (*Cyanoramphus auriceps*) a andulky vlnkované (*Melopsittacus undulatus*). Výsledky krevních nátěrů u klinicky nemocných ptáků nevykazovaly žádné parazity. Byla proto použita PCR metoda, která prokázala přítomnost parazitů z 99 – 100 % geneticky shodných s druhem *Haemoproteus* spp., který způsobuje ptačí malárii u divoce žijících evropských pěvců. Ve studii dále upozorňuje na fakt, že parazité adaptovaní na evropské pěvce mohou způsobit fatální vypuknutí nákazy u papoušků Austrálie, Nového Zélandu a Jižní Ameriky, kteří byli odchováni v zajetí. V Evropě by měla být považována za hrozbu pro exotické papoušky.

Klinické příznaky jsou vzácné, může se objevit anémie. Léčba chloroquinem a primaquinem je považována za účinnou, avšak zřídka nutnou (Doneley, 2009). Preventivě je třeba eliminovat krev sající hmyz z prostředí ptáka.

## **3.4 Helmintózy papoušků**

### **3.4.1 Parazité kmene Platyhelminthes**

#### **3.4.1.1 Motolice (Trematoda)**

Motolice mají nepřímý životní cyklus zahrnující 1 – 3 mezihostitele. U papoušků se mohou vyskytovat v játrech a žlučových cestách. Ve většině případů se jedná o importované papoušky Starého světa, kteří mohli být infikováni v zemi původu pozřením členovce, který slouží jako druhý mezihostitel (Greiner et Ritchie, 1997). Je potvrzený výskyt motolic rodu *Platynosomum*, *Lyperosomum*, *Dicrocoelium* a *Brachylecithum*.

Mezi klinické příznaky při infekci jater motolicemi patří deprese, anorexie, mírná anémie, ztráta hmotnosti, průjem, hepatická nekróza, zvýšení hladiny jaterních enzymů a smrt. Při pitvě jsou pak změny primárně v oblasti jater – hepatomegalie, zvýšení tuhosti jater, četné pruhy, hnědé a žluté mramorování a fibróza. U některých ptáků byly motolice nalezeny v dilatovaném žlučovodu (Greiner et Ritchie, 1997).

Zlepšení klinických příznaků u kakaduů postižených motolicemi byly po zahájení léčby fenbendazolem a praziquantelem minimální, počet vylučovaných vajíček na gram výkalů však po terapii výrazně poklesl. Pozorována byla také žlučová cholestáza a cystická dilatáza žlučových cest (Quesenberry et al., 1986).

#### **3.4.1.2 Tasemnice (Cestoda)**

Tasemnice mají nepřímý vývojový cyklus zahrnující jednoho i více hostitelů. U tasemnic postihující ptáky bývá mezihostitelem hmyz (kobylky, brouci, mravenci, ovádi). Jejich životní cyklus může být dokončen za pouhé 3 – 4 týdny (Doneley, 2009), dospělé tasemnice žijí v tenkém střevě.

U papoušků se vyskytují rody *Raillietina*, *Choanotaenia*, *Idiogenes*, *Amoebotaenia*. Obecně se infekce tasemnicemi vyskytují u papoušků, kteří mají přístup na zem. Rosskopf et Woerpel (1991) poukazují na 10 až 20% prevalenci u importovaných kakaduů (*Cacatua* spp.) a eklektusů (*Eclectus* spp.).

Klinické příznaky bývají asymptomatické, z nedostatku živin ale může papoušek trpět anorexií, hubnutím a průjmem. Ve výkalech mohou být viditelné proglotidy nebo celí červi, části mohou i viset z ptačí kloaky. Rozbor trusu může odhalit charakteristická vajíčka

s onkosférou se šesti háčky. V souvislosti s napadením papoušků tasemnicemi je diskutován výskyt eozinofilie, žádný přímý vztah však prokázán nebyl (Greiner et Ritchie, 1997).

Léčba praziquantelem a fenbendazolem je obvykle účinná. Prevence spočívá v kontrole hmyzu (Doneley, 2009).

### 3.4.2 Parazité kmene Nematoda

#### 3.4.2.1 *Ascaridia* spp.

Škrkavky patří mezi hlístice nejčastěji se vyskytující u australských druhů papoušků – dáno je to jejich způsobem života, kdy se nejčastěji pohybují při hledání potravy po zemi. Hlístice mají přímý vývoj, larva ve vajíčku se ve vnějším prostředí vylíhne během 2 – 3 týdnů do infekčního stadia. Papoušek se nakazí pozřením vajíček nebo paratenických hostitelů (dešťovka, luční kobylka), v jejichž těle larvy přežívají. Po pozření se uvolní larvy, které migrují do tenkého střeva a následně se zavrtají do stěny sliznice, kde prodělávají další vývoj. Mimo střeva mohou napadnout i játra a žlučové cesty. Po 17. dni se larvy uvolňují do střeva, rostou a svlékají se. Prepatentní perioda je 45 – 60 dnů – škrkavky pohlavně dospívají ve stáří 2 měsíců a začínají produkovat vajíčka zjistitelná v trusu.

Škrkavky u papoušků v lidské péči jsou častým problémem ve veterinární praxi, ale jen zřídka je určen přesný druh (Kajerova et al., 2004b). U řádu papoušků byly popsány tyto druhy *Ascaridia* spp.: *A. hermaphrodita*, *A. platyceri*, *A. sergiomeirai*, *A. ornata* a *A. nocobarensis*. *Ascaridia galli* a *Ascaridia columbae* jsou fakultativními parazity papoušků – papoušci se mohou nakazit škrkavkami primárně parazitujícími u hrabavých (ř. Galliformes) či měkkozobých (ř. Columbiformes) a naopak. Nově byl popsán u korel druh *Ascaridia nymphii* (Niichoro et al., 2015). *Ascaridia platyceri* je typickou škrkavkou pro papoušky australského původu. Charakteristická je pro tento druh přítomnost interlabia u obou pohlaví (Kajerova et al., 2004a).

Greiner et Ritchie (1997) uvádějí, že infekce škrkavkami je běžná u andulek (*Melopsittacus undulatus*) a korel (*Nymphicus hollandicus*). Výskyt je potvrzen i u papoušků zpěvavých (*Psephotus haematonotus*), rosel (*Platycercus* spp.) a neofém (*Neophema* spp.). Studie Kajerové et al. (2004b) potvrzuje jako první přítomnost hlístic druhu *A. platyceri* v chovech papoušků v České Republice. Potvrzeny byly i nové hostitelské druhy papoušků –

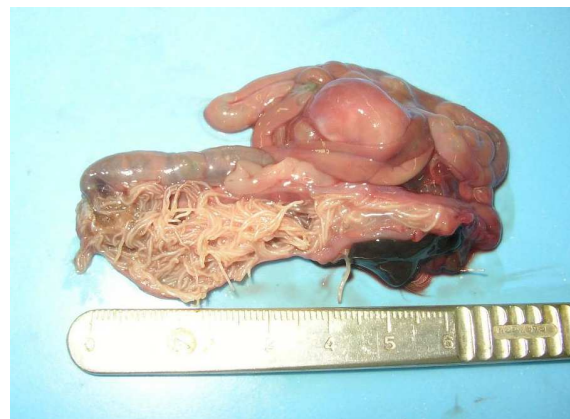
papoušek královský (*Alisterus scapularis*), barnard límcový (*Barnardius zonarius*), kakadu šalamounský (*Cacatua ducorpsii*) a kakadu žlutolící (*Cacatua sulphurea*).

Pták napadený škrkavkami je skleslý, apatický, ve špatné kondici, trpí průjmem. Při vysokém počtu škrkavek může dojít k ucpání střev (obr. 6 a 7) a úhynu.



Obr. 6: Hlístice rodu *Ascaridia* u papouška Alexandřina (*Polytelis alexandrae*).

Zdroj: Doneley, 2009



Obr. 7: *Ascaridia platyceri* u rosely Pennant (*Platycercus elegans*).

Zdroj: <http://cit.vfu.cz/pripadovestudie>

Diagnóza obvykle probíhá přímo, zjištěním přítomnosti silnostěnných vajíček v trusu. V prostředí jsou velmi odolná, nejdéle přežívají na stinných a vlhkých místech. V našich podmínkách je část vajíček schopna přežít i mírnou zimu (Grymová et Kajerová, 2008). Zabíjí je teplota nad 54 °C, slunce, sucho a horko.

Většina antihelmintik (albendazol, fenbendazol, ivermektin, levamizol) je proti škrkavkám účinná. Nejvyšší koncentrace helmintů je v trusu ptáků, proto je třeba zabránit ptákům kontaktu s vlastním trusem. Není-li to proveditelné, může být nezbytné pravidelné odčervování (každé 2 – 3 měsíce). Zejména v rizikových chovech je potřeba odčervovat alespoň 4x ročně (Grymová et Kajerová, 2008). Obecně však platí, že žádné antiparazitikum by se nemělo používat v době snášky a přepeřování, velké opatrnosti je také třeba při odčervování nemocných ptáků.

### 3.4.2.2 *Capillaria* spp.

Kapilárie jsou malí vlasoví červi infikující zobákovou dutinu, vole, jícen a střeva. Společně s rodem *Ascaridia* spp. patří k nejčastěji se vyskytujícím helmintům australských druhů papoušků. Přenos může být přímý nebo nepřímý; žížaly a hmyz mohou fungovat jako parateničtí hostitelé. Papoušek se nakazí příjmem vajíček s infekční larvou. Stejně jako u škrkavek jsou vajíčka kapilárií velmi odolná a ve vnějším prostředí mohou být infekční po několik měsíců (Greiner et Ritchie, 1997).

Mezi druhy parazitující u papoušků patří *Capillaria annulata* a *Capillaria obsignata*. Papouškům se zavrtávají do sliznice, kterou neustále rozrušují a vytváří hyperemické pruhy a kaseózní léze (Doneley, 2009). Postižení ptáka závisí na jeho stáří, kondici a množství parazitů. Starší ptáci nemusí mít žádné klinické příznaky, ale mohou vylučovat vajíčka a být zdrojem nákazy pro ostatní ptáky. Mezi klinické příznaky patří anorexie, regurgitace, dysfagie, hubnutí, průjem, meléna.

Léčba kapilarózy je mnohdy obtížnější než při askaridióze. Protože jsou kapilárie tenké jako vlas, nejsou pouhým okem viditelné a často unikají pozornosti chovatele. Pro přesnou diagnózu je proto třeba mikroskopicky vyšetřit trus na přítomnost vajíček s charakteristickým, bipolárně umístěným operculem (Doneley, 2009). V období prepatentní periody (u kapilárií 2 – 3 týdny) dorůstá ve střevě ptáka velké množství helmintů, kteří ještě nevylučují vajíčka. Riziko falešně negativní výsledku lze snížit vyšetřením vzorků od více ptáků (Grymová et Kajerová, 2008). Léčí se anthelmintiky podobně jako škrkavky.

## 3.5 Houby parazitující u papoušků

### 3.5.1.1 *Encephalitozoon hellem*

*Encephalitozoon hellem* je eukaryotický vnitrobuněčný parazit třídy Microsporida, který byl poprvé detekován r. 1991 u tří pacientů se syndromem získaného selhání imunity (AIDS) trpící keratokonjunktivitidou (Didier et al, 1991). Má přímý životní cyklus probíhající ve třech fázích (Valenčáková et al., 2004):

- Infekční fáze (stadium spory), kdy se spory dostávají do vnějšího prostředí (obr. 8).
- Proliferativně-vegetativní fáze, která probíhá uvnitř hostitelské buňky a dochází k namnožení parazita. Sporoplazma vstříknutá do hostitelské buňky spouští proliferační merogonii. Meronty se rozmnožují binárním dělením.
- Intracelulární sporogonie, iniciovaná přeměnou merontů na sporonty. Sporonty se postupným růstem a binárním dělením přeměňují na sporoblasty, které dozrávají v dospělé zralé spory (obr. 9) schopné infikovat další hostitelské buňky.

V roce 1997 Black et al. (1997) ve své studii potvrdil pomocí metody PCR a Southern blot první případ výskytu mikrosporidie zúsobené *E. hellem* u jiného hostitele než člověka – u mláďat andulky vlnkované (*Melopsittacus undulatus*). Později byl potvrzen výskyt u dalších papoušků – loriů (Loriinae), eklektusů (*Eclectus* spp.), kakadu (*Cacatua* spp.) a dalších. Kašičková et al. (2007) potvrdili u korely chocholaté (*N. hollandicus*) výskyt dalšího druhu mikrosporidie – *Encephalitozoon cuniculi*, který se vyskytuje u savců a z ptáků byl potvrzen pouze u kura (*Gallus gallus*).

Na základě výsledků nejnovějších studií Kašičková et al. (2009) potvrzují, že ptáci mohou být zdrojem zoonotické mikrosporidie, protože sdílí stejné druhy mikrosporidií s lidmi. Nejvyšší riziko představuje pro imunosuprimované lidi a chovatele exotické ptactva, kteří jsou častěji vystaveni riziku infekce přímým kontaktem se sliznicí nebo pozřením či vdechnutím spor. Ačkoli nebyl přenos mezi lidmi a ptáky doposud potvrzen, jedná se o potenciálně zoonotické onemocnění.

Mikrosporidie bývá spojena s enteritidou, nefritidou, keratokonjunktivitidou, sinusitidou a infekcí dolních cest dýchacích. Infekce je často spojována s některým prvkem imunosuprese jako stres (např. chov v přeplněné voliére) nebo souběžně probíhající nemoci (Doneley, 2009). *E. hellem* může postihovat více typů tkání. Primárně se vyskytuje v játrech,



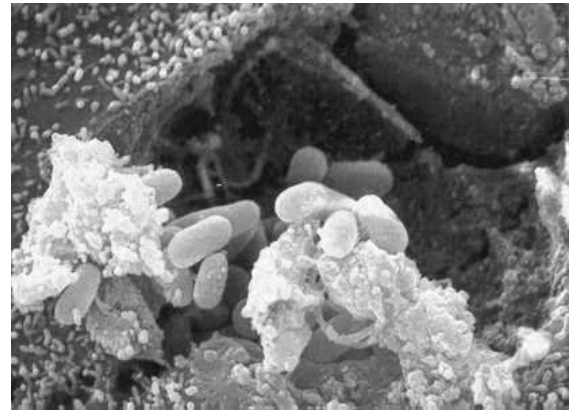
střevě a ledvinách, ale bylo identifikováno také v očích, plicích a slezině nakažených ptáků (Sak et al., 2010).

Diagnóza probíhá pomocí PCR metody nebo histopatologie. Léčba albendazolem či metronidazolem může být účinná (Doneley, 2009).



Obr. 8: Spory *E. hellem* v cytoplasmě hostitelské buňky.

Zdroj: <http://ruby.fgcu.edu/courses/davidb/50249>



Obr. 9: Prasknutí eukaryotické buňky a uvolnění sporů *E. hellem*.

Zdroj: <https://microbewiki.kenyon.edu>

## 3.6 Ektoparazité papoušků

### 3.6.1 Roztoči parazitující u papoušků

#### 3.6.1.1 *Knemidocoptes pilae*

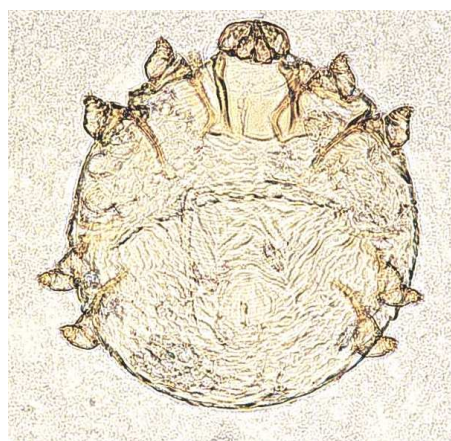
Roztoč *Knemidocoptes pilae* (obr. 11) způsobující vápenku se běžně vyskytuje u andulek (*Melopsittacus undulatus*), dále u korel (*Nymphicus hollandicus*) kakariki (*Cyanoramphus* spp.), neofém (*Neophema* spp.), papoušků rodu *Polytelis* spp a dalších. Vytváří charakteristické zrohovatělé, šupinaté léze na zobáku, ozobí a nohou, ale také v okolí kloaky a na špičkách křídel, v jejichž strukturách si vrtá chodbičky. Sliny *K. pilae* způsobují hyperkeratózu, která vypadá jako nálepy vápna (obr. 10). Celý životní cyklus tráví na hostiteli, ale může být také přenášen odlupujícími se kožními šupinami. Imunosuprese a genetické faktory mohou hrát roli při vyvolání klinických příznaků. Diagnóza je obvykle jasná dle přítomnosti typických lézí. Škrábání kůže může být znakem identifikujícím přítomnost *Knemidocoptes* v lézích (Doneley, 2009).

Léčba ivermectinem nebo moxidecinem aplikovaná lokálně, orálně nebo parenterálně, opakovaná každě 2 týdny až do vymizení lézí je obvykle účinná. Současně se doporučuje podávat provitamin A (Šaroun, Novák et al., 2000). Používání mastí a krémů nemusí být účinné, jedinec by měl být léčen komplexně.



Obr. 10: Vápenka u andulky (*M. undulatus*)

Zdroj: <http://ifauna.cz>

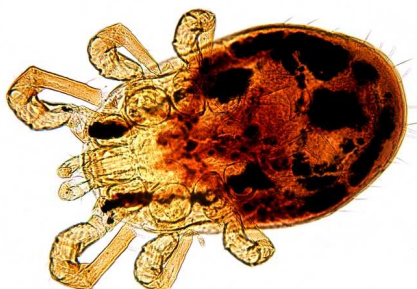


Obr. 11: *Knemidocoptes pilae*

Zdroj: <http://icb.usp.br>

### 3.6.1.2 *Dermanyssus gallinae*, *Ornithonyssus* spp.

Čmelík kuří *Dermanyssus gallinae* (obr. 12) a r. čmelíkovec (*Ornithonyssus* spp.) jsou běžní ve voliérách, zejména pak těch, ke kterým mají přístup volně žijící ptáci. Tito roztoči jsou aktivní v noci, kdy sají krev ptáků a přes den se ukrývají v okolním prostředí. Ve volném prostředí mohou přežívat až 10 měsíců bez potravy. V teplých měsících trvá jejich generační cyklus pouhých 7 dní. Vyskytují se v obrovském množství a způsobují podráždění kůže a anémii (zejména u mláďat a mladých ptáků), mohou pokousat i člověka. Ptáci jsou v noci neklidní, přes den letargičtí a zesláblí v důsledku ztráty krve, může dojít až k úhynu (Tukač, 2014). U papoušků chovaných v kleci lze jejich přítomnost zjistit přikrytím klece bílou látkou přes noc, ráno jsou roztoči viditelní v podobě červených teček na tkanině (Šaroun, Novák et al., 2000). Léčba karbarylem nebo orálním podáním ivermectinu či moxidectinu je obvykle účinná. Velmi důležitá je péče o prostředí, ve kterém pták žije a současně používání bezpečných reziduálních insekticidů (Doneley, 2009).



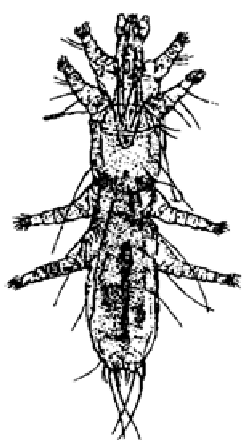
Obr. 12: Čmelík kuří (*D. gallinae*). Zdroj: <http://biolib.cz>

### 3.6.1.3 Ostatní roztoči

#### Roztoči brků a peří

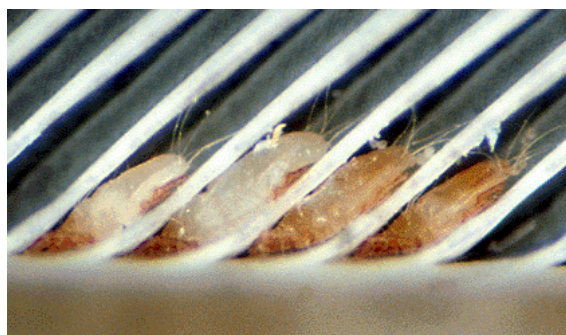
Perohubové a zápeňníci jsou roztoči parazitující v brku a peří ptáků. Často jsou opomíjeni chovateli i veterinárními lékaři (Schmäscke et al., 2002). Mezi nejběžnější druhy patří *Sarcopterus* spp., *Syringophilus* spp, *Dermoglyphus* spp, *Pterolichus* spp, *Analges* spp, *Harporynchus* spp, *Falculifer* sp. Mohou být jednou z příčin ztráty peří u papoušků.

*Sarcopterinus* spp. se nachází ve žlábcích praporu pera, živí se vlastní hmotou pera. Mohou se dostat až do péřového folikulu a způsobit vypadnutí pera. Projevem jejich přítomnosti je ztráta barvy ve žlábcích praporu či velmi drobných otvorů v praporu. Ztráta barvy snižuje v hnízdní sezoně atraktivitu mezi samcem a samicí (Tukač, 2014). *Syringophilus bipectinatus* (obr. 13) se vyskytuje uvnitř brku, kde se živí dřením rostoucího brku, který se posléze zlomí nebo vypadne. Konec brku, který zůstal v kůži, je pak vyplněn světlou, drobnou hmotou. Zápeřník *Falculifer rostratus* (obr. 14) živí se odumřelými částmi peří a kůže se může dostat až do dutiny brku, případně podkoží (Tukač, 2014).



Obr. 13: *Syringophilus bipectinatus*

Zdroj: <http://zoovet.info>



Obr. 14: *Falculifer* sp. v praporu pera.

Zdroj: <http://federmilben.de>

Roztoči tráví celý svůj životní cyklus na hostiteli a lze je nalézt prozkoumáním rostoucího nebo poškozeného peří. Papoušky mohou zneklidňovat a být příčinou škrábání peří. Léčba ivermectinem či moxidectinem je obvykle efektivní (Doneley, 2009) a měla by být provedena 2x v intervalu 8 – 10 dnů, aby se zničila i vajíčka roztočů (Schmäsckhe et al., 2002).

### **Roztoči vzdušných vaků a průdušnice**

Roztoči *Cytodites nudus* a *Sternostoma tracheacolum* jsou běžnější u kanárů a amadin Gouldových než u papoušků, vyjimečně byl však hlášen výskyt u andulek a korel. O jejich životním cyklu je málo známo, obecně je považován za přímý. Mláďata mohou být infikována v hnízdě svými rodiči. *C. nudus* se živí buňkami v průdušnici, vzdušných vacích, ale i v dutině

pneumatizovaných kostí (Tukač, 2014). *S. tracheacolum* parazituje v průdušnici (obr. 15), ptáci ztrácejí hlas a vydávají pouze mlaskavé nebo cvakavé zvuky. Dále může mít podráždění způsobené roztoči za příčinu dyspnoe a celkové oslabení.



Obr. 15: *S. tracheacolum* v průdušnici. Zdroj: <http://perroquet.biz>

Diagnóza může být obtížná. Někdy může být přítomnost roztočů prokázána prosvícením průdušnice intenzivním ohniskovým světlem, nebo se mohou vyskytovat vajíčka ve výkalech či tracheálním výplachu. Léčba ivermectinem či moxidectinem může vést k redukci populace roztočů, současně může být nezbytné podávání antibiotik na onemocnění dýchacích cest způsobené přítomností roztočů (Doneley, 2009).

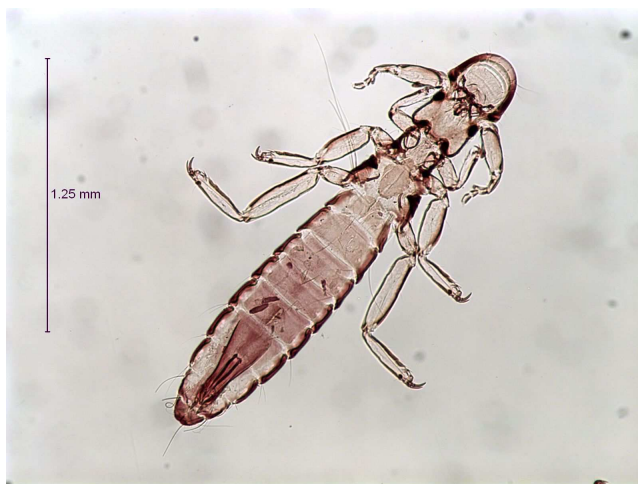
### 3.6.2 Hmyz parazitující u papoušků

#### 3.6.2.1 Vši, všenky, peřovky

Kousavé vši (*Neopsittaconirmus* spp, *Psittaconirmus* spp., *Eomenopon* spp., *Pacifimenopon* spp.) jsou častými hosty v ptačích voliérách, ale jejich význam jakožto příčina vytrhávání peří u papoušků je přehnaný. Jejich vajíčka (hnidy) jsou přilepena na ptačím peří; během 4 – 7 dnů se vylíhnou v nymfy, které do dospělosti prodělají tři svlékání. Dospělé vši se živí kožními šupinami a úlomky peří, což má za následek svědění a špatnou kvalitu peří. Celý životní cyklus obvykle tráví na jednom hostiteli.

V našich podmínkách se vyskytují nejčastěji ve větších chovech korel peřovky rodu *Lipeurus* spp (obr. 16). Mají žvýkací ústní ústrojí a živí se keratinem z pera. Podlouhlý tvar těla jim umožňuje ukrýt se ve žlábcích praporu. Vajíčka jsou kladena na peří, generační cyklus trvá 20 – 30 dnů. Po prokousnutí kůže mohou přijímat i tkáňový mok a krev, některé

druhy žijí uvnitř brku jako někteří roztoči. Díky jejich hostitelské specifitě byla nečekaně objevena i příbuznost některých papouščíků druhů (Tukač, 2014).



Obr. 16: *Lipeurus caponis*. Zdroj: <http://phthiraptera.info>

Léčba vhodným ektoparazitikem (karbarylový zásyp, pyrethrin ve spreji) bývá obvykle účinná (Šaroun, Novák et al., 2000).

### 3.6.2.2 Kloši

Kloši (čeleď Hippoboscidae) se častěji vyskytují u volně žijících papoušků než u papoušků chovaných v zajetí. Zřídka opouští svého hostitele, ale nejsou hostitelsky specifictí. Jde o krev sajícího parazita, který funguje jako vektor rodu *Haemoproteus* spp. Svá vajíčka klade na odlehlém místě, mimo tělo hostitele. Napadení kloši může být léčeno pyrethrinem ve spreji nebo karbarylovým zásypem (Doneley, 2009).

### 3.6.2.3 Ostatní hmyz

#### Blechy

Blecha *Echidnophaga gallinacea* je primárně parazit drůbeže, příležitostně však může napadat i papoušky chované v jejich těsné blízkosti. Dospělci sají krev a často se zdržují na kůži na hlavě. Způsobují podráždění, svědění a ztrátu krve, někdy vyúsťující v depresi a anémii. Léčba pyrethrinem ve spreji bývá obvykle účinná (Doneley, 2009).

## **Muchničky**

Hmyz čeledi muchničkovití (Simuliidae) jsou drobné mušky velikosti 2 – 6 mm. Svým vývojem jsou vázány na prudce tekoucí vody. Útočí ve dne, jejich bodnutí je velmi bolestivé a může způsobit alerické reakce. Jsou vektory řady onemocnění, v našich podmínkách mohou sloužit jako přenašeči krevních parazitů a původci ptačí malárie (Tukač, 2014).

## 4 Závěr

Tato práce představuje přehled většiny parazitů, které se mohou vyskytnout u australských druhů papoušků chovaných celosvětově v lidské péči i žijících ve volné přírodě Austrálie, včetně přehledu o jejich prevenci a léčbě.

Základem prevence parazitóz je důsledné dodržování hygieny, asanace prostředí a preventivní vyšetření, případně odčervení papouška při vstupu do chovu. Než však chovatel přistoupí k podávání léčiv, měl by si položit otázku proč v jeho chovu došlo k napadení parazity. Snahou každého by mělo být zajistit papouškům život v prostředí s minimem parazitů a s maximem lidské péče a pozornosti.

Mnoho druhů parazitů bylo u papoušků objeveno teprve nedávno a další druhy na své objevení teprve čekají. Do budoucna by bylo žádoucí pokračovat ve výkumu na toto téma, jež může pomoci laikům i odborníkům v rozšiřování vědomostí a následně lepší péči o tolik oblíbené opeřence.



## 5 Seznam literary

Adam, R.D. 1991. The Biology of *Giardia* spp. Microbiological Reviews. 55 (4). 706-732.

Adam, R.D. 2001. Biology of *Giardia lamblia*. Clinical Microbiology Reviews. 14 (3). 447-475.

Arnall, L., Keymer, I. F. 1975. Bird Diseases. An introduction to clinical diagnosis and treatment of diseases in birds other than poultry. Bailliere Tindall. London. p. 528. ISBN 0702005916.

Baron, H. R., Howe, L., Varsani, A., Doneley, R. J. T. 2014. Disease Screening of Three Breeding Populations of Adult Exhibition Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) in New Zealand Reveals and High Prevalence of a Novel Polyomavirus and Avian Malaria Infection. Avian Diseases. 58 (1). 111-117.

Bize, P., Jeanneret, C., Klopfenstein, A., Roulin, A. 2008. What makes a host profitable? Parasites balance host nutritive resources against immunity. American Naturalist. 171 (1). 107-118.

Black, S. S., Steinohrt, L. A., Bertucci, D. C., Rogers, L. B., Didier, E. S. 1997. Encephalitozoon hellem in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). Veterinary Parasitology. 34 (3). 189-198.

Christidis, L., Boles, W. E. 2008. Systematics and Taxonomy of Australian Birds. CSIRO Publishing. Collingwood, Australia. p. 288. ISBN 9780643065116.

Coles, B. H. 2008. Essentials of Avian Medicine and Surgery. Third Edition. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK. P. 392. ISBN 9781405157551.

Clubb, S. L., Cramm, D. 1981. Blood parasites of psittacine birds. A survey of the prevalence of Hemoproteus microfilaria and Trypanosomes. Proc American Association of Zoo Veterinarians. 1981. 32-37.

- Clubb, S. L., Frenkel, J. K. 1992. *Sarcocystis-falcatula* of Opossums: Transmissions by Cockroaches with Fatal Pulmonary Disease in Psittacine Birds. *Journal of Parasitology*. 78 (1). 116-124.
- Didier, E. S., Didier, P. J., Friedberg, D. N., Stenson, S. M., Orenstein, J. M., Yee, R. W., Tio, F.O., Davis, R. M., Vossbrinck, C., Millichamp, N., Shaddock, J. A. 1991. Isolation and characterization of a new human micrisporidian, *Encephalitozoon hellem* (n. Sp.) from three AIDS patients with keratoconjunctivitis. *Journal of Infectious diseases*. 163 (3). 617-621.
- Doneley, R., J., T. 2009. Bacterial and Parasitic diseases of Parrots. *Veterinary Clinics of North America – Exotic Animal Practise*. 12 (3). 417 – 432.
- Dubey, J. P. 2002. A review of toxoplasmosis in wild birds. *Veterinary parasitology*. 106 (2). 121-153.
- Earle, R. A., Bastianello, S. S., Bennett, G. F., Krecek, R. C. 1993. Histopathology and morphology of the tissue stages of *Haemoproteus columbae* causing mortality in Columbiformes. *Avian Pathology*. 22 (1). 67-80.
- Erlandsen, S. L., Bemrick, W. J. 1987. SEM Evidence for a New Species, *Giardia psittaci*. *Journal of Parasitology*. 73 (3). 623-629.
- Filippich, L. J., McDonnell, P. A., Munoz, E., Upcroft, J. A. 1998. *Giardia* infection in budgerigars. *Australian Veterinary Journal*. 76 (4). 246-249.
- Filippich, L. J., O'Donoghue, P. J. 1997. *Cochlosoma* infection in finches. 75 (8). 561-563.
- Gardiner, C. H., Fayer, R. Dubey, J. P. 1988. An Atlas of protozoan parasites in animal tissues. University of Minnesota. U.S. Dept. Of Agriculture, Agricultural Research Service. p. 83.
- Greiner, E. C., Ritchie, B. W. 1997. *Avian Medicine: Principles and application*. Abridged edition. Wingers Publishing. Lake Worth, Florida, US. p. 810. ISBN 0963699601.

- Grymová V., Kajerová, V. 2008. Oblí červi u papoušků. Papoušci. 8 (2). 116-119.
- Gomes, R. S., Huber, F., da Dilva, S., do Bomfim, T. C. B. 2012. *Cryptosporidium* spp. parasitize exotic birds that are commercialized in markets, commercial aviaries and pet shops. Parasitology Research. 110 (4). 1363-1370.
- Hartley, W. J., Dubey, P. 1991. Fatal toxoplasmosis in some native Australian birds. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. 3 (2). 167-169.
- Hedley, J., Kubiak, M. 2015. Neurologic diseases of birds and reptiles. Journal of Exotic Pet Medicine. 24 (1). 6-20.
- Howerth, E. W., Rich, G., Dubey, J. P. 1991. Fatal Toxoplasmosis in a Red Lory (*Eos bornea*). Avian Diseases. 35 (3). 642-646.
- Ippen, R., Kozojed, V. Jíra, J. 1981. Toxoplasmosis in Zoo animals. Folia Parasitologica. 28 (2). 109-115.
- Kajerová, V., Baruš, V., Literák, I. 2004a. Nematodes from the genus *Ascaridia* parasitizing psittaciform birds: a review and determination key. Veterinární Medicína. 49 (6). 217-223.
- Kajerová, V., Baruš, V., Literák, I. 2004b. New records of *Ascaridia platyceri* (Nematoda) in parrots (Psittaciformes). Veterinární Medicína. 49 (7). 237-242.
- Kajerová, V., Literák, I., Bártová, E., Sedlák, K. 2003. Experimental infection of budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) with a low virulent K21 strain of *Toxoplasma gondii*. Veterinary Parasitology. 116 (4). 297-304.
- Kašičková, D., Sak, B., Kváč, M., Ditrich, O. 2007. Detection of *Encephalitozoon cuniculi* in a new host – cockateel (*Nymphicus hollandicus*) using molecular methods. Parasitology Research. 101 (6). 1685-1688.

Kašičková, D., Sak, B., Kváč, M., Ditrich, O. 2009. Sources of potentially infectious human microsporidia: Molecular characterisation of microsporidia isolates from exotic birds in the Czech Republic, prevalence study and importance of birds in epidemiology of the human microsporidial infections. *Veterinary Parasitology*. 165 (1-2). 125-130.

Kietzmann, G. E. 1993. Relationships of *Trichomonas gallinae* to the Palatal-Esophageal Junction of Ring Doves (*Streptopelia risoria*) as Reveled by Scanning Electron Microscopy. *The Journal of Parasitology*. 79 (3). 408-415.

Kusáková, Z. 2010. Papoušci a parazitární infekce. *Papoušci*. 10 (6). 374-379.

Levy, M. G., Powers, L. V., Gore, K. C., Marr, H. S. 2015. *Spironucleus meleagridis*, an enteric diplomonad protozoan of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*): Preliminary molecular characterization and association with clinical disease. *Veterinary Parasitology*. 208 (3-4). 169-173.

Lindsay, D. S., Blagburn, B. L., Hoerr, F. J., Smith, P. C. 1991. Cryptosporidiosis in Zoo and pet birds. *Journal Of Protozoology*. 38 (6). 180-180. 2015.

McDonell, P. A., Scott K. G.-E., Teoh, D. A., Olson, M. E., Upcroft, J. A., Upcroft, P., Buret, A. G. 2003. *Giardia duodenalis* trophozoites isolated from a parrot (*Cacatua galerita*) colonize the small intestinal tracts of domestic kittens and lambs. *Veterinary Parasitology*. 111 (1). 31-46.

McKeon, T., Dunsmore, J., Raidal, S. R. 1997. *Trichomonas gallinae* in budgerigars and columbid birds in Perth, Western Australia. *Australian Veterinary Journal*. 75 (9). 652-655.

Morin-Adeline, V., Vogelnest, L., Dhand, N. K., Shiels, M., Angus, W., Slapeta, J. 2011. Afternoon shedding of a new species of *Isospora* (Apicomplexa) in the endangered Regent Honeyeater (*Xanthomyza phrygia*). *Parasitology*. 138 (6). 713-724.

Niichiro, A., Kayoko, M., Ikuko, M. 2015. *Ascaridia nymphii* n. sp (Nematoda: Ascaridida) from the alimentary tract of a severely emaciated dead cockatiel *Nymphicus hollandicus*. Parasitology Research. 114 (11). 4281-4288.

O'Donoghue, P. J. 1995. *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. International Journal for Parasitology. 25 (2). 139-195.

Olias, P., Gruber, A. D., Heydorn, A. O., Kohls, A., Mehlhorn, H., Hafez, H. M., Lierz, M. 2009. A novel Sarcocystis-associated encephalitis and myositis in racing pigeons. Avian Pathology. 38 (2). 121-128.

Olias, P., Wegelin, M., Zenker, W., Freter, S., Gruber, A. D., Klopffleisch, R. 2011. Avian Malaria Deaths in Parrots, Europe. Emerging Infectious Diseases. 17 (5). 950-952.

Olias, P., Maier, K., Wuenschamann, A., Reed, L., Armien, A. G., Shaw, D. P., Gruber, A. D., Lierz, M. 2014. *Sarcocystis calchasi* has an expanded host range and induces neurological disease in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) and North American rock pigeons (*Columbia livia* f. *dom.*). Veterinary Parasitology. 200 (1-2). 59-65.

Ozmen, O., Aydogan, A., Haligur, M., Adanir, R., Kose, O., Sahinduran, S. 2013. The Pathology of *Macrorhabdus ornithogaster* and *Eimeria dunsingi* (Farr, 1960) Infections in Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). Israel Journal of Veterinary Medicine. 68 (4). 218-224.

Palinauskas, V., Iezhova, T. A., Krizanauskiene, A., Markovets, M. Y., Bensch, S., Valkiunas, G. 2013. Molecular characterization and distribution of *Haemoproteus minutus* (Haemosporida, Haemoproteidae): A pathogenic avian parasite. 62 (4). 358-363.

Park, F. J. 2011. Avian trichomoniasis: a study of lesions and relative prevalence in a variety of captive and free-living bird species as seen in an Australian avian practice. Australian Veterinary Journal. 89 (3). 82-88.

- Pavlásek, I. 1994. Localization of endogenous developmental stages of *Cryptosporidium meleagridis* Slavin, 1955 (Apicomplexa, Cryptosporidiidae) in birds. *Veterinární medicína*. 39 (5). 279-286.
- Philbey, A. W., Andrew, P. L., Gestier, A W., Reece, R. L., Arzey, K. E. 2002. Spirotrichosis in Australian king parrots (*Alisterus scapularis*). *Australian Veterinary Journal*. 80 (3). 154-160.
- Pierce, M. A., Lederer, R., Adlard, R. D., O'Donoghue, P.J. 2004. Pathology associated with endogenous development of haematozoa in birds from southeast Queensland. *Avian Pathology*. 33 (4). 445-450.
- Quesenberry, K. E., Tappe, J. P., Greiner, E. C., Allen, J. L., Hines, S. A., Kollias, G. V. 1986. Hepatic trematodiasis in 5 cockatoos. 189 (9). 1103-1105.
- Reavill, D., Messenger, G. 2011. Disease conditions of young psittacines with diagnostic and therapy options. *Proceedings of the Association of Avian Veterinarians. 32nd annual Conference & Expo. Seattle, Washington, US.* 265-268.
- Reece, R. L., Scott P. C., Barr, D. A. 1992. Some unusual diseases in the birds of Victoria, Australia. *Veterinary Record*. 130 (9). 178-185.
- Rimoldi, G., Speer, B., Wellehan, J. F. X., Jr., Bradway, D. S., Wright, L., Reavill, D., Barr, B. C., Childress, A., Shivaprasad, H. L., Chin, R. P. 2013. An outbreak of *Sarcocystis calchasi* encephalitis in multiple psittacine species within an enclosed zoological aviary. 25 (6). 775-781.
- Roskopf, W. J., Woerpel, R. W. 1991. Pet avian conditions and syndromes of the most frequently presented species seen in practice. *Veterinary clinics of North America – Small Animal practice*. 21 (6). 1189-1211.
- Ryan, U. 2010. *Cryptosporidium* in birds, fish and amphibians. *Experimental Parasitology*. 124 (1). 113-120.

- Sak, B., Kašíčková, D., Kváč, M., Květoňová, D., Ditrich, O. 2010. Microsporidia in exotic birds: Intermittent spore excretion of *Encephalitozoon* spp. in naturally infected budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Veterinary Parasitology*. 168 (3-4). 196-200.
- Sandmeier, P., Coutteel, P. 2006. Management of canaries, finches and mynahs. *Clinical avian medicine*. 2. 879-914.
- Sansano-Maestre, J., Magdalena Garijo-Toledo, M., Teresa Gomez-Munoz, M. 2009. Prevalence and genotyping of *Trichomonas gallinae* in pigeons and birds of prey. *Avian Pathology*. 38 (3). 201-207.
- Scholtens, R. G., New, J. C., Johnson, S. 1982. The nature and treatment of giardiasis in parakeets. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 180 (2). 170-173.
- Šaroun, M., Novák, P. (eds). 2000. Papoušci 1 – Rozely, neofémy, papoušci rodu *Psephotus*. Madagaskar. Jihlava. ISBN 8086068226.
- Todd, K. S., Gallina, A. M., Schmidt, J. M. 1977. *Eimeria dunsingi* (Farr, 1960): A Coccidium of the Parakeet, *Melopsittacus undulatus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 44 (2). 188-190.
- Tukač, V. 2003. Leukocytozoonóza u malých papoušků. *Veterinářství*. 53. 297 – 300.
- Tukač, V. 2013. Věčný problém odčervování papoušků. *Papoušci*. 13 (3). 158-160.
- Tukač, V. 2014. Ektoparazité. *Papoušci*. 14 (4). 238-241.
- Valenčáková, A., Bálent, P., Lešník, F. 2004. Encefalitozoonóza zvířat – aktuální problém. *Veterinářství*. 54. 377-389.
- Yang, R., Brice, B., Ryan, U. 2015. Morphological and molecular characterization of *Eimeria haematodi*, coccidian parasite (Apicomplexa: Eimeridae) in a rainbow lorikeet (*Trichoglossus haematodus*). *Experimental Parasitology*. 153. 123-128.

## Internetové zdroje:

Opletal, L., Šimerda, B. Toxické látky přírodního původu (sekundární metabolity rostlin a hub) v surovinách pro výrobu krmiv a možnosti jejich stanovení [online]. Praha. Výzkumný ústav živočišné výroby. 1. červen 2006. [cit. 2016-03-22]. Dostupné z <<http://www.vuzv.cz/sites/File/vybor/Opletal-Kokcidiozy%20a%20histominiazy%20drubeze%20definit.pdf>>.

Reavill, D., Messenger, G. Proceedings of the Association of Avian Veterinarians – Disease conditions of young psittacines with diagnostic and therapy options [online]. Seattle, Washington, US. 32nd annual Conference & Expo. 12th Aug 2011 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.2370&rep=rep1&type=pdf#page=281>>.

Schmäscke, R., Schöne, R., Sachre, M., Eulenberger, K. Feather mites of Psittacidae [online]. European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians. 12. května 2002. [cit. 2016-04-06]. Dostupné z <[http://www.federmilben.de/pdf/feather\\_mites\\_p.pdf](http://www.federmilben.de/pdf/feather_mites_p.pdf)>.

Vermouzek, Z. Trichomonáza – nákaza bičenkou drůbeží [online]. Praha. Česká společnost ornitologická. 15. listopadu 2012 [cit. 2016-02-29]. Dostupné z <[http://bigfiles.birdlife.cz/POKYNY\\_CSO\\_Trichomonoza.pdf](http://bigfiles.birdlife.cz/POKYNY_CSO_Trichomonoza.pdf)>.