

# ASPECTOS BIOLÓGICOS E EPIZOOTIOLÓGICOS DE *PARAHAEMOPROTEUS NETTIONIS* (JOHNSTON & CLELAND, 1909) (HAEMOSPORDIIDAE: HAEMOPROTEIDAE) EM PATO DOMÉSTICO NO BRASIL\*\*

Milton Hissashi Yamamura<sup>a</sup>  
Nicolau Maués da Serra Freire<sup>b</sup>  
Carlos Luiz Massard<sup>b</sup>

## RESUMO

O parasitismo por *Parahaemoproteus nettionis* (JOHNSTON & CLELAND, 1909) foi constatado pela presença de gametócitos maduros em *Cairina moschata*. Os testes biológicos em condições experimentais mostraram que *Culex fatigans* não se constitui em um transmissor adequado. Em face das precárias condições de sobrevivência de simuliídeos e ceratopogonídeos em laboratório, não foi possível demonstrar o desenvolvimento de *P. nettionis* nestes prováveis vetores. As inoculações de sangue e de suspensão de macerados de órgãos de aves comprovadamente parasitadas não se constituíram em meio adequado de transmissão desta parasitose. As inoculações de cortisona, a esplenectomia e as associações destes dois métodos não constituíram em meios adequados para examinar a patogenicidade de *P. nettionis*.

**Palavras-chave:** *Haemoproteidae*; *Parahaemoproteus nettionis*; *Cairina moschata*; Pato do Mato domesticado.

## 1 – INTRODUÇÃO

Os parasitos da Família Haemoproteidae Doflein, 1916, são comumente encontrados na natureza e a não ocorrência de multiplicação esquizogônica nas células sanguíneas do hospedeiro e os gametócitos comparativamente com outras famílias da ordem, são inofensivos; esta forma parasitária incorpora ou fagocita a hemoglobina do eritrócito, cujo pigmento hemozoínico é o produto residual.

No Brasil, os anatídeos, especialmente *Cairina moschata*, são parasitados com gametócitos de *Parahaemoproteus nettionis*, espécie descrita inicialmente por JOHNSTON & CLELAND (1909) na Austrália e esta espécie foi considerada válida para aves da Família Anatidae por GARNHAM (1966) e descrita no Brasil por FERRAZ FRANCO et alii (1954) e MASSARD et alii (1976).

Quanto aos aspectos biológicos, FALLIS & WOOD (1957), confirmaram ser o *Culicoides*, o vetor biológico, sendo a espécie considerada como próximo de *C. piliferus* Root & Hoffman.

Os objetivos do presente trabalho foram os de observar alguns aspectos relacionados à biologia do parasito e aos efeitos de estímulos estressantes em *C. moschata*, portadores de gametócitos de *P. nettionis*.

## 2 – MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 – Modo de transmissão e transmissores

Utilizaram-se, para inoculações experimentais e estudo da transmissão natural, patos jovens nascidos e criados na Estação Experimental de Parasitologia da UFRRJ, cujos resultados de exames sanguíneos prévios foram negativos para hemoparasitos.

#### 2.1.1 – Transmissão natural

As exposições de aves a possíveis vetores naturais foram realizadas em locais onde havia sido constatado o parasitismo e estas foram mantidas em condições idênticas a das aves que

já existiam na propriedade e que foram controladas pelo exame de esfregaço sanguíneo realizados mensalmente.

#### 2.1.2 – Transmissão experimental

Algumas aves naturalmente parasitas por *P. nettionis* foram adquiridas para servirem como doadores de sangue e órgãos como: fígado, rins, baço, cerebelo, cérebro e coração; estas aves receptoras foram controladas diariamente pelo esfregaço sanguíneo e pela temperatura.

#### 2.1.3 – Capturas de possíveis vetores

Foram feitas capturas de dípteros hamatófagos em locais onde havia sido assinalada a presença de parasito em patos jovens e adultos. Para capturar os insetos recorreu-se à armadilha de Shannon, sendo utilizados patos como isca e também à armadilha luminosa do tipo "Onderstepoort". Os insetos foram separados de acordo com a família, estes dípteros foram macerados, diluídos em solução fisiológica e inoculados em patos negativos para hemoparasitos, os quais foram acompanhados semanalmente pelo exame de esfregaço sanguíneo.

#### 2.1.4 – Transmissores em condições experimentais

As investigações sobre susceptibilidade de possíveis vetores em condições experimentais foram testadas com insetos da família Ceratopogonidae, Simuliidae e Culicidae 1 *Culex fatigans* (WIEDMANN, 1828)

### 2.2 – Influência da cortisona e esplenectomia

Nas tentativas de elevar o grau de parasitemia em aves com infecção natural, e para evidenciar o possível parasitismo de aves microscopicamente negativas, foram realizadas inoculações de cortisona e esplenectomia. Para tais observações, o grau de parasitemia das aves pesquisadas e infectadas em condições naturais também foi reconhecido pela contagem de aproximadamente 10.000 eritrócitos em áreas marcadas na franja dos esfregaços sanguíneos.

a Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Patologia Animal e Zootecnia – CCA/UFL

b Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

\* O presente trabalho foi uma parte da tese apresentada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, curso de pós-graduação em Parasitologia Veterinária a nível de mestrado.

### 2.3 – Formas exoeritrocíticas

À necropsia efetuaram-se esfregaços e impressões de órgãos tais como baço, fígado, medula óssea, cerebelo, cérebro, pulmões, coração, grandes vasos, pâncreas, testículos, rins, intestinos, linfonodos e pele da crista, coletando-se fragmentos deles para procedimento de cortes histológicos.

Os fragmentos de órgãos coletados para cortes histológicos foram fixados imediatamente em formol cálcio de Baker, posteriormente preparados pela inclusão em parafina, e corados pela Hematoxilina-Eosina e pela reação de Feulgen.

## 3 – RESULTADOS

### 3.1 – Modo de transmissão

#### 3.1.1 Transmissão natural

A transmissão natural foi conseguida com aves mantidas durante longo período nos locais em que se comprovou a ocorrência de *P. nettionis* e as tentativas de transmissão natural tiveram êxito quando realizadas no mês de abril, e não obtiveram sucesso nos meses anteriores.

#### 3.1.2 – Transmissão experimental

As inoculações de sangue de patos, que tinham gametócitos maduros e imaturos nos eritrócitos em outros patos livres de *P. nettionis* não lograram desenvolver parasitemia nos receptores, qualquer que tenha sido a via parenteral de inoculação. As injeções endovenosas permitiam acompanhar a permanência de gametócitos no sangue dos patos receptores por prazo inferior a três dias. Também foram infrutíferas as tentativas de transmissão experimental de *P. nettionis* a partir de inoculações intraperitoneal e/ou intramuscular de suspensão de macerado de órgãos, destacando-se os pulmões, fígado, rins, baço, cérebro e coração de hospedeiros comprovadamente parasitados.

#### 3.1.3 – Transmissores em condições naturais

Nas localidades onde foram constatados o parasitismo de *P. nettionis* em *C. moschata* constatou-se a maciça infestação de dípteros hematófagos das famílias Simuliidae, Ceratopogonidae e Culicidae.

Foi observado parasitismo de Anatidae por carrapatos do gênero *Amblyomma Koch*, 1844 fixados nas áreas não plumosas do corpo, como crista, pálpebras e comissuras labiais, mas estas aves não se apresentavam infectadas por *P. nettionis*.

As capturas dos dípteros hematófagos com armadilhas de Shannon e luminosa foram realizadas no mês de abril de 1979, época em que foi observado aumento de infecção por *P. nettionis* em *C. moschata*.

Após a captura dos insetos, foram separados Simuliidae, Ceratopogonidae e Culicidae, sendo os dois primeiros triturados, diluídos e inoculados em patos isentos do hemoparasito; durante 60 dias de observações não foi evidenciada a presença de gametócitos de *P. nettionis* no sangue das aves inoculadas.

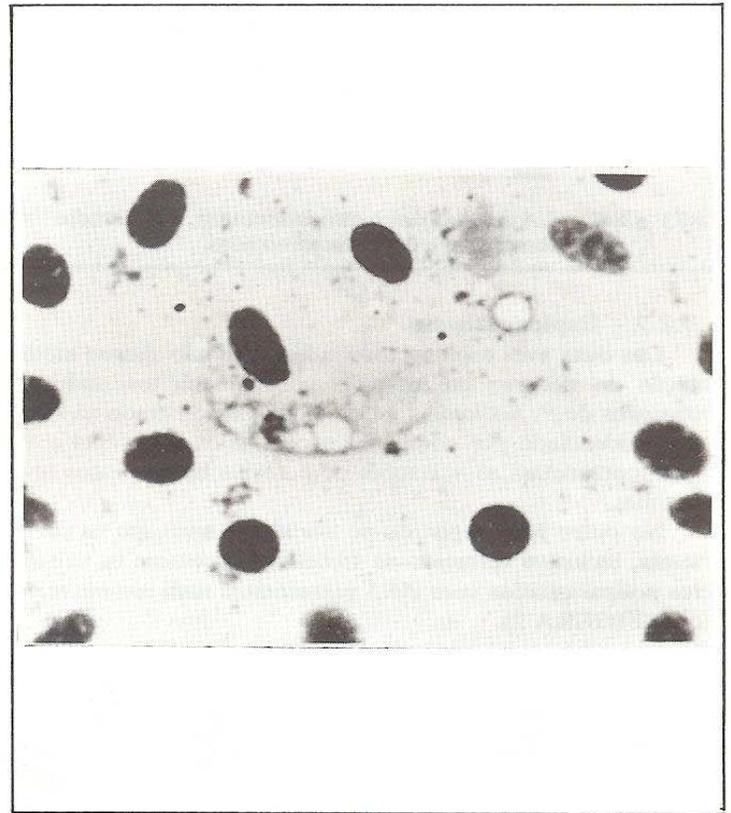
#### 3.1.4 – Transmissores em condições experimentais

**Culicidae** – Pela dissecação em dias sucessivos, de algumas das fêmeas ingurgitadas, com preparação de esfregaços do conteúdo intestinal destes insetos, observaram-se diferentes fases evolutivas do parasito (gametócitos, gametas até oocineto) num período compreendido entre as primeiras nove horas após alimentação até 48 horas, que coincidia com o final da digestão do sangue ingerido. As tentativas de evidênciação de oocistos, através da dissecação do intestino de fêmeas que ingurgitaram e resultaram negativas.

Passados des dias do respasto sanguíneo em patos parasitados por *P. nettionis* permitiu-se o hematofagismo dos mesmos insetos sobre patos não infectados, mas não houve transmissão de *P. nettionis* para o novo hospedeiro. Igualmente negativo foi o resultado do teste de inoculação de macerados dos mosquitos que fizeram novo ingurgitamento em patos não infec-

tados por *P. nettionis*; nas duas tentativas de transmissão experimental com estes insetos realimentados, os hospedeiros foram acompanhados por 60 dias sem que se observasse *P. nettionis* no sangue.

Os oocinetos encontrados no conteúdo do intestino médio de mosquitos apresentaram-se alongados, usualmente com vacúolos de diferentes tamanhos, variando de um a sete. Com frequência estes oocinetos continham granulações de hemozoina, mas em um caso não se observou esta estrutura (FIGURA 1) também em um único verificou-se ocorrer estrangulamento. O núcleo do oocineto é vermelho e arredondado, com halo perinuclear mais claro que o núcleo; o citoplasma é azul, com bordos regulares, e uma das extremidades mais larga que a outra. As mensurações tomadas de 16 destes oocinetos mostraram que o comprimento oscilou de 13,04 a 18,47 um com média de 15,17 um e a largura variou entre 1,63 a 4,34 um com média de 3,50 um. Ceratopogonidae e Simuliidae – Pela dissecação destes insetos, possíveis transmissores em condições naturais, não foi observada nenhuma estrutura que pudesse ser correlacionada com a esporogonia de *P. nettionis*.



### 3.2 – Influência da cortisona e esplenectomia

#### 3.1.2 – Cortisona

Em dois animais jovens, com infecção adquirida recentemente comprovada, pela presença de gametócitos imaturos não foram observadas alterações acentuadas nos índices destes e com aves com infecção por gametócitos maduros, não houve desenvolvimento de gametócitos imaturos nestas e notou-se a diminuição da quantidade de gametócitos maduros.

A variação de parasitemia de dois patos jovens n.ºs. 869 e 867 (FIGURA 3) pode ser comparada à de dois patos testemunhas n.ºs. 894 e 891; os quatro animais tinham a mesma procedência e idade. Nota-se que as variações de índice de parasitemia foram maiores para aves que receberam inoculações de cortisona. Aves sem infecção microscópica comprovada, mas procedentes de área enzoótica, que receberam doses elevadas de cortisona, desenvolveram severo quadro anêmico provocado pela ação do medicamento. Mesmo assim, o parasitismo não foi evidenciado.

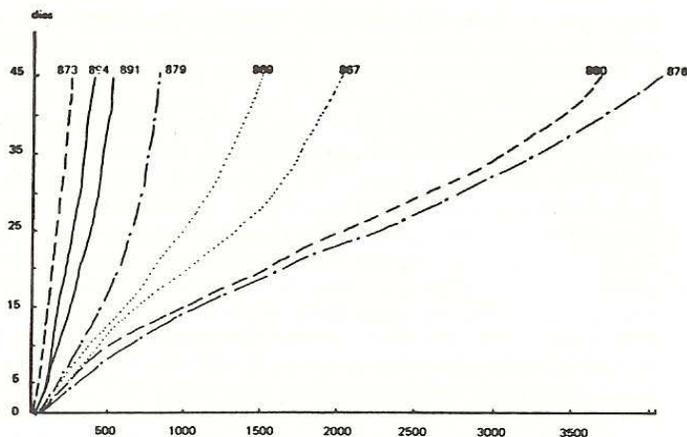


Fig. 3 – Variação diária da parasitemia de *P. nettionis* em hospedeiros naturalmente infectados, não estressados, estressados com cortisona, esplenectomia e associação de esplenectomia e cortisona.

894 e 981 – Aves naturalmente infectadas não estressadas.

869 e 867 – Aves naturalmente infectadas e estressadas com cortisona.

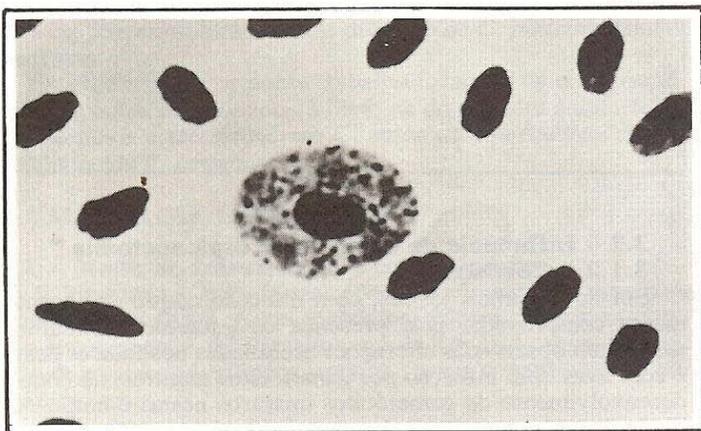
879 e 876 – Aves naturalmente infectadas e esplenectomizadas.

873 e 880 – Aves naturalmente infectadas, estressadas com cortisona e esplenectomizadas.

### 3.2.2 – Esplenectomia

Das duas aves esplenectomizadas, uma não acusou modificação no decurso da infecção por gametócitos maduros e imaturos de *P. nettionis*, tal como está demonstrado na Figura 2 e evidenciado por comparação com as aves n<sup>os</sup> 894 e 891, que representam as variações de parasitemia dos patos testemunhas.

No outro pato registrou-se acentuado aumento na parasitemia, inclusive tornando-se frequente o número de eritrócitos poliparasitados com até 5 gametócitos num mesmo eritrócito (FIGURA 2).



Em hospedeiros com infecção crônica, apenas um desenvolveu "recidiva" e após 71 dias de esplenectomizado, correspondendo a 137 dias sem que se houvesse constatado parasitismo microscópico. É válido salientar que neste caso a parasitemia foi discreta e pouco persistente.

### 3.2.3 – Associação esplenectomia e cortisona

Em face dos resultados pouco precisos sobre a ação indivi-

dual da cortisona e da esplenectomia como fatores estressantes dos patos parasitados, tentou-se o efeito simultâneo dos dois fatores sobre duas aves jovens com infecção natural recente. Só houve aumento de parasitemia em um dos patos testados (FIGURA 3), caracterizado pela maior presença de gametócitos imaturos. Também foi observado que a ação da cortisona foi mais severa, principalmente na ave que recebeu acetato de dexametasona, quando comparada à observada na ave que recebeu fosfato de dexametasona e nos patos estressados com cortisona e não esplenectomizados.

### 3.3 – Formas exoeritrocíticas

As pesquisas foram conduzidas em cinco patos jovens e adultos naturalmente infectados e que apresentavam alto índice de parasitemia por gametócitos maduros e imaturos. Destes cinco patos, cinco apresentavam alto índice de parasitemia por gametócitos imaturos no sangue e o último havia sido estressado com injeção de cortisona até a morte.

Nos dois hospedeiros que só tinham gametócitos imaturos nos eritrócitos, foram observadas lesões macroscópicas tais como hemorragias subcapsulares no fígado.

Não se encontraram formas exoeritrocíticas de *P. nettionis* em nenhum dos órgãos das cinco aves examinadas.

## 4 – DISCUSSÃO

### 4.1 – Modo de transmissão

#### 4.1.1 – Pesquisa referente à transmissão natural

A observação de *P. nettionis* em *C. moschata* jovens, introduzidas nas áreas consideradas focos do parasitismo, nos meses de março e abril, não só comprova a ocorrência de vetores adequados nas áreas estudadas como também permite sugerir serem enzoóticas de *P. nettionis*. Este dado indica, também, ser esta época a estudar a transmissão natural da parasitose em nosso meio.

Os resultados referentes à exposição temporária não estão de acordo com as observações de HERMAN (1954) nos Estados Unidos. Este autor realizou estudos semelhantes, obtendo resultados positivos para a transmissão de *P. nettionis* a *A. platyrhynchos* e aves presumivelmente derivadas de *Cygnopsis-cygnoides*, jovens, com menos de 14 dias, em épocas definidas. Também estão em desacordo com os trabalhos de FALLIS & WOOD (1957), com marrecos, e de HERMAN & BENNETT (1976); com a *A. platyrhynchos*, ambos no Canadá. Baseados nas observações de HERMAN (1954), este autor conseguiu demonstrar que as infecções por *P. nettionis* ocorreram, realmente, em épocas definidas na Região do Continente Americano.

#### 4.1.2 – Transmissão experimental

O insucesso nas tentativas de transmissão experimental de *P. nettionis* a partir de injeções de sangue e suspensão de órgãos macerados de patos comprovadamente parasitados com gametócitos de *P. nettionis*, não pode ser comparado com dados bibliográficos, em face da inexistência destes sobre a espécie trabalhada. Porém, considerando-se outro gênero de hemoparasito classificado na mesma família de *P. nettionis*, é possível estabelecerem elos de ligação. Por exemplo, ANSCHUTZ (1909), GONDER (1915) e ARAGÃO (1916), trabalhando com *Haemoproteus sp.*, afirmaram que a simples inoculação de sangue não foi capaz de produzir infecção, o que concorda com os presentes resultados. No entanto, LASTRA & COATNEY (1950), observaram que há transmissão de *H. columbae* por inoculações de sangue de aves; destaca-

ram, entretanto, que as aves doadoras estavam no quarto dia de prepatência, considerando que haviam sido inoculações com macerados de glândulas salivares de hipoboscídeos contendo *H. columbae*.

Os resultados obtidos pela inoculação de fragmentos de órgãos de patos infectados com *P. nettionis* não condizem com as observações obtidas por O'ROKE (1930), BAKER (1933), RENDTORFF et alii (1949) para *Haemoproteus sp.*, estes autores conseguiram infectar aves isentas de hemoparasitas com inoculações de macerados, ou transplantes de fragmentos de pulmão, infectados com *Haemoproteus sp.*, a nosso ver, esta diferenciação pode vir a se constituir em um meio de diagnóstico para pesquisa de formas exoeritrocíticas de hemoproteídeos.

#### 4.1.3 – Capturas de possíveis vetores

Mesmo sem ter sido possível demonstrar experimentalmente a transmissão biológica de *P. nettionis* aos patos estudados, o fato de sempre terem sido capturados dípteros hematófagos das famílias Simuliidae, Ceratopogonidae e Culicidae nas áreas enzoóticas permitiu-nos supor serem os espécimes de uma destas famílias os vetores naturais deste hemoparasito. Esta hipótese fica consubstanciada pelas observações de FALLIS & WOOD (1957) em relação aos transmissores de *P. nettionis* no Canadá. De acordo com estes autores, nas áreas em que estudaram esta parasitose, somente simuliídeos, ceratopogonídeos e culicídeos foram encontrados parasitando as aves e capturados nos locais de experimento.

A única referência sobre o ciclo esporogônico de *P. nettionis* foi mencionada por FALLIS & WOOD (1957), quando demonstraram que este ocorria em mosquitos do gênero *Culicoides* próximo a *C. piliferus*, comprovando que este gênero se comportava como hospedeiro transmissor de protozoose. Posteriormente, GREINER et alii (1978) asseveraram ser *C. downesi* Wirth & Hubert o vetor biológico de *P. nettionis* no Canadá.

Em razão disto acreditamos que deverão ser intensificadas as pesquisas com estes insetos hematófagos, nos períodos antecedentes à maior incidência do hemoparasitismo (janeiro e fevereiro), para testar a participação deles no ciclo vital de *P. nettionis*.

#### 4.1.4 – Transmissores em condições experimentais

Os experimentos realizados a fim de determinar a susceptibilidade de alguns possíveis vetores encontrados nas localidades onde foram registradas infecções de *C. moschata* por *P. nettionis* deram resultados não conclusivos.

As condições experimentais em que foram desenvolvidos os estudos assemelhavam-se àquelas referidas por FALLIS & WOOD (1957), diferindo pelo fato de não se conhecer, aqui, a preferência ornitofílica dos dípteros que provinham de locais habitados por aves. A fase esporogônica foi observada em mosquitos Culicidae, utilizando *C. fatigans* parece não ser hospedeiro adequado, uma vez que não se conseguiu a transmissão de formas infectantes para aves sensíveis, e também por não terem sido observados nos insetos, em exames posteriores, estádios mais adiantados do parasita.

A dificuldade de comprovar o hematofagismo em patos, por simuliídeos e ceratopogonídeos e as precárias condições de sobrevivência destes dípteros em condições de laboratório, impediram as possíveis demonstrações no desenvolvimento de *P. nettionis* nestes prováveis vetores.

#### 4.2 – Influência da cortisona e esplenectomia

Os resultados obtidos pela ação da cortisona, esplenectomia e associação de cortisona e esplenectomia em aves naturalmente infectadas não facultam se garantir serem estes métodos adequados à exacerbação da parasitemia sangüínea por gametócitos de *P. nettionis*. Em face dos resultados conflitantes entre aves submetidas a igual tratamento nos grupos é que julgamos serem necessários estudos complementares que possam vir a dirimir as dúvidas ora existentes.

Contudo, as aves estressadas mostraram parasitemia maior que aquelas do grupo controle; somente em uma ave (nº 873) que apresentava apenas macrogametócitos no sangue e que foi submetida a tratamento com cortisona e esplenectomizada, a parasitemia mostrou-se menor do que em aves do grupo controle.

A separação das aves, realizada aleatoriamente, para constituir os grupos de tratamentos, não levou em consideração o sexo. Entretanto, observou-se uma intensa parasitemia em dois machos (nºs 876 e 880) utilizados no experimento, o que diferiu das fêmeas (nºs 873 e 879), durante os 45 dias de observação. Cada casal de aves foi submetido a um modelo de tratamento diferente. Em face do pequeno número de patos componentes de cada grupo, esta observação sobre o comportamento diferente entre os sexos, quanto ao parasitismo, precisa ser melhor investigada.

Em uma ave comprovadamente parasitada, mas que se apresentava em período microscopicamente negativo para infecção por *P. nettionis*, após esplenectomia, observou-se a recidiva dos parasitos nos eritrócitos circulantes. Esta recidiva, provavelmente, se desenvolveu a partir de esquizontes mantidos em forma latente. Não acreditamos que tenha sido um caso de reinfeção, uma vez que no local do experimento não se observou a presença de aves naturalmente infectadas com *P. nettionis*, no período estudado. Esta observação, embora esporádica, está em desacordo com as observações de

GARHNAM (1970). Este autor considera que a esplenectomia é inteiramente sem efeito no curso da infecção por *Haemoproteus sp.*, o qual não faz multiplicação por esquizogonia na circulação sangüínea.

HABERKORN (1968) e ROGGE (1965), in BAKER (1975), induziram, artificialmente, recidivas experimentais estimuladas por métodos inespecíficos. Por exemplo, o uso de hormônios sexuais para aves naturalmente infectadas com *Parahaemoproteus sp.*

DESSER et alii (1967) observaram recidivas estacionais, na primavera, em aves selvagens naturalmente infectadas e na fase crônica da infecção por *P. nettionis*.

#### 4.3 – Formas exoeritrocíticas

O fracasso para detectar esquizontes de *P. nettionis* nas infecções agudas ou crônicas de *C. moschata* provavelmente terá ocorrido devido a uma rápida atividade esquizogônica. Este raciocínio vem em decorrência de que os gametócitos imaturos encontrados ocorriam em piques rápidos, com alto índice relativo, e de curta duração, para posteriormente decrescerem gradativamente. Associada a estes fatos, provavelmente, a atividade esquizogônica restringe-se a pequeno número de esquizontes teciduais, possibilitando, em áreas enzoóticas, baixos índices de parasitemia por gametócitos.

GARNHAM (1966) afirmou que o estágio tecidual de *P. nettionis* não tem sido descrito, e o equiparou aos aspectos esquizogônicos de *Haemoproteus* de "Bagdad sparrow". Este parasita que, quase certamente, é transmitido por *Culicoides*,

pode pertencer ao gênero *Parahaemoproteus*. O desenvolvimento assexual foi descrito por WENYON (1926), quando encontrou esquizontes em cortes histológicos de rins, fígado e pulmões. WENYON (1926) descreveu a formação de "cytomero" em focos compartimentalizados e também notou a presença de formas bastante pequenas, com merozoítos ovais no fígado.

AHMED & MOHAMMED (1977), estudando esquizogonia, de *H. columbae*, sugeriram a utilização de radium (Ra) para marcar a forma de parasito eritrocítico, e seguindo seu curso no transmissor até alcançar o órgão desejado. Entretanto, para a utilização desta técnica se faz necessário conhecer o transmissor adequado para *P. nettionis* em nossas condições.

### ABSTRACT

*Infections of Parahaemoproteus nettionis* (JOHNSTON & CLELAND, 1909), recorded on the basis of the presence of mature gametocytes, were encountered in *Cairina moschata*. Biological tests under experimental conditions showed that *Culex fatigans* is not an efficient transmitter. Due to the poor survival of simuliids and ceratopogonids in the laboratory, it was not possible to demonstrate the development of *P. nettionis* in these probable vectors. Inoculations of blood, or of suspensions of macerated organs from birds known to be parasitised, were inadequate for the transmission of the parasite. Inoculations of cortisone, splenectomy, or a combination of both, are ineffective as methods of aggravating the pathogenicity of *P. nettionis*.

**Key words:** *Haemoproteidaè*; *Parahaemoproteus nettionis*; *Cairina moschata*; *Moscovy duck*.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AHMED, F. G. & MOHAMMED, A. H. H. Schizogony in *Haemoproteus columbae* kruse. *J. Protozool.*, 24(3):389-393, 1977.
- 2 - ANSCHUTZ, G. Ueber den entwicklungsang des "*Haemoproteus orizovorae*" n. sp. *Centralbl. Bakt., I Abt.*, 51:654-659, 1909.
- 3 - ARAGÃO, H. de B. Pesquisas sobre *Haemoproteus columbae*. *Brasil Médico*, 30:353-361, 1916.
- 4 - BAKER, J. R. Relapse and associated phenomena in the *Haemoproteus* infections of the pigeon. *Am. J. Hyg.*, 18:133-160, 1933.
- 5 - BAKER, J. R. Epizootiology of some haematzoic protozoa of English birds. *J. Nat. Hist.*, 9:601-609, 1975.
- 6 - DESSER, S. S.; FALLIS, A. M.; GARNHAM, P. C. C. Relapses in ducks chronirally infected whith *Leucocytozoon simondi* por *Parahaemoproteus nettionis*. *Can. J. Zoo.*, 46:281-285. 1967.
- 7 - FALLIS, A. M. & WOOD, D. M. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) as intermediari hosts for *Haemoproteus* of ducks. *Can. J. Zool.*, 34:425-435, 1957.
- 8 - FERRAZ FRANCO, H.; VAITSMAN, J.; MOUSSATCHE, I. Hemoparasitas em aves domésticas. *Rev. Mil. Rem. Vet.*, 14(2):29-37, 1954.
- 9 - GARNHAM, P. C. C. *Malaria parasites and other Haemosporidia*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1966. 1114 p.
- 10 - ———. The role of the spleen in protozoal infections, with special reference to splenectomy. *Acta. Trop. Aparatum*, 27:1-24, 1970.
- 11 - GONDER. R. Zur Übertragung von *Haemoproteus columbae*. *Arch Protistenk.*, 35:319-323, 1915.
- 12 - GREINER, E. C.; EVELEIGH, E. S.; BOONE, W. M. Ornithophilic *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) from New Brunswick, Canadá, and implications of their involvement in haemoproteid transmission. *J. Med. Entomol.*, 14(6):701-704, 1978.
- 13 - HERMAN, C. M. *Haemoproteus* infections in waterfowl. *Proc. Heln. Wash.*, 21:37-42, 1954.
- 14 - HERMAN, C. M. & BENNETT, G. F. Use of sentinel ducks in epizootiological studies of Anatid blood protozoa. *Can. J. Zool.*, 54(7):1038-1043, 1976.
- 15 - JOHNSTON, T. H. & CLELAND, J. B. Notes on some parasitic protozoa. *Proc. Linn. Soc., N.S.W.*, 34:501-513, 1909.
- 16 - LASTRA, I. & COATNEY, G. R. Transmission of *Haemoproteus columbae* by blood inoculation and tissue transplants. *J. Natl. Malaria Soc.*, 9:151-152, 1950.
- 17 - MASSARD, C. L.; MASSARD, C. de A.; SERRA FREIRE, N. M. Sobre a presença de *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) *nettionis* (JOHNSTON & CLELAND, 1909) Coatney, 1936 em *Cairina moschata* L. no Brasil e observações sobre a duração do parasitismo microscópico. CONG. BRAS. MED. VET., XV 25-30 de outubro, Rio de Janeiro, 1976.
- 18 - O'ROKE, E. C. The morphology, transmission, and life history of *Haemoproteus lophortyx* O'Roke, a blood parasite of the California valley quail. *Calif. Pub. Zool.*, 36:1-50, 1930.
- 19 - RENDTORFF, R. C.; JONES, W. R.; COATNEY, G. R. Studies on the life cycle of *Haemoproteus columbae*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 43:7-8, 1949.
- 20 - WENYON, C. M. *Protozoology*. II Ballière, London, Tindal & Cox, 1926.