

COCCIDIOSE CLÍNICA EM FRANGOS DE CORTE INFECTADOS  
NATURALMENTE E IMUNOSSUPRIMIDOS COM DEXAMETASONA

V. Galha\*, E.F. Bondan, L.V. Bonamin, M.A. Lallo

Universidade Paulista, Rua Dr. Bacelar, 1212, CEP 04026-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: anetello@uol.com.br

## RESUMO

A ocorrência de coccidiose clínica em aves está relacionada com a competência do sistema imune. Com o objetivo de avaliar a ocorrência natural de coccidiose em aves imunossuprimidas, foram selecionados frangos de corte, de ambos os sexos, com a 35 a 38 dias de vida para constituir 3 grupos - grupo I (n = 25), formado por aves sem coccidiose e negativas para coccídias no exame de fezes; grupo II (n = 25), formado por aves com coccidiose e positivas para coccídias no exame de fezes, e grupo III (n = 25), formado por aves sem coccidiose, negativas para coccídias no exame de fezes e submetidas à imunossupressão com dexametasona (4 mg/kg/dia por 4 dias, via subcutânea). Realizou-se o diagnóstico de coccidiose com a técnica de centrifugo-flutuação com solução saturada de sacarose para investigação de oocistos nas fezes e pela análise macro e microscópica das lesões intestinais observadas após a necropsia. A resposta imune foi avaliada pela reação de hipersensibilidade basofílica cutânea (CBH) à fitoemaglutinina (PHA) e pela relação entre o peso corporal e o peso da bursa de Fabricius ou do baço. Os frangos dos grupos II e III apresentaram menor reação CBH à PHA que os do grupo I, evidenciando-se diminuição da resposta imune. As aves do grupo III mostraram diminuição significativa do peso da bursa de Fabricius e do baço em relação aos animais dos outros grupos. As espécies de coccídias encontradas foram *E. acervulina* e *E. maxima* nos animais dos grupos II e III, sendo ainda observada *E. tenella* nas aves do grupo III. A imunossupressão induzida pela dexametasona aumentou a suscetibilidade à coccidiose de ocorrência natural em frangos de corte criados comercialmente.

PALAVRAS-CHAVE: Coccidiose, frangos de corte, dexametasona, imunossupressão.

## ABSTRACT

CLINICAL COCCIDIOSIS IN BROILER CHICKS NATURALLY INFECTED AND IMMUNOSUPPRESSED WITH DEXAMETHASONE. The purpose of this study was to evaluate the occurrence of clinical coccidiosis in broilers immunosuppressed with dexamethasone. Male and female broiler chickens, from 35 to 38 days old were divided into 3 groups – group I (n = 25), including chickens without coccidiosis and negative for coccidia in fecal examination; group II (n = 25), including birds with coccidiosis and positive for coccidia in fecal examination; group III (n = 25), constituted by chickens with no coccidiosis, negative for coccidia in fecal examination and immunosuppressed with dexamethasone (4 mg/kg/day for 4 days, subcutaneous route). The diagnosis of coccidiosis was achieved using the centrifugal floatation technique in sucrose solution to investigate the presence of oocysts in stools, as well as by the observation of macroscopic and microscopic changes in the gut after necropsy. The immune response was evaluated by determination of cutaneous basophil hypersensitivity (CBH) response to phytohemagglutinin (PHA) and of the weight ratio of bursa of Fabricius and spleen in relation to body weight. Broilers from group II and III presented decreased CBH reaction to PHA in relation to group I, suggesting a decrease of the immune response. In addition, chickens from group III presented a significant decrease in the weight of the bursa of Fabricius and of the spleen. The coccidian types were *E. acervulina* and *E. maxima* in chickens from groups II and III, as well as *E. tenella* in chickens treated with dexamethasone. Immunosuppression induced by dexamethasone increased susceptibility to natural coccidiosis in commercially raised broiler chicks.

KEY WORDS: Broiler chicks, coccidiosis, dexamethasone, immunosuppression.

\*Mestranda em Imunopatologia Veterinária, Universidade Paulista.

## INTRODUÇÃO

A coccidiose em aves é uma infecção intestinal causada na maioria das vezes por espécies do gênero *Eimeria*. É considerada uma das doenças mais importantes na avicultura, gerando perdas de bilhões de dólares por ano em gastos com profilaxia (McDOUGALD, 1997). Esses parasitas intracelulares multiplicam-se no intestino, causando destruição tecidual e prejudicando a digestão e a absorção dos alimentos, o que resulta em diarreia aquosa ou hemorrágica. A coccidiose determina danos nos tecidos intestinais e mudanças nas funções do trato intestinal, permitindo a colonização de vários agentes patogênicos (KAWASOE, 2000).

O ciclo de vida das coccídias envolve uma série de estágios no interior dos hospedeiros, gerando uma resposta imune bastante complexa que envolve tanto a imunidade mediada por células como a produção de anticorpos (ALLEN; FETTERER, 2002).

Evidências crescentes demonstram que a imunidade mediada por células desempenha o papel principal na resistência contra a coccidiose e inclui tanto ativação não-específica de linfócitos, macrófagos e células *natural killer* (NK), como ativação de células T antígeno-específicas. As células T residentes no tecido linfóide associado ao intestino são consideradas as principais efetoras da resposta imune primária e secundária e parecem responder tanto por ataque direto às células parasitadas como pela produção de citocinas (LILLEHOJ, 1999).

A dexametasona, assim como a maioria dos glicocorticoides, influencia o sistema imune em vários níveis. Inicialmente, a aplicação de dexametasona determina uma neutrofilia uma vez que diminui a capacidade de aderência dos neutrófilos ao endotélio vascular, impedindo sua migração para os sítios inflamatórios. Inibe o processamento antigênico pelos macrófagos, a função supressora das células T *helper*, a fagocitose e a síntese de mediadores da resposta inflamatória, tais como as interleucina, outras citocinas e prostanoídes. O uso de glicocorticoides promove linfopenia, caracterizada por modificação da produção e distribuição ou lise de linfócitos. Desta forma, o uso desse fármaco torna os indivíduos mais suscetíveis à infecções por patógenos comuns e incomuns (SIRAGY *et al.*, 2006).

A reação de hipersensibilidade basofílica cutânea (CBH) é uma forma de hipersensibilidade tardia mediada por células, na qual mais de 50% das células do infiltrado celular corresponde a basófilos. A CBH pode ser induzida pela inoculação intradérmica de mitógenos de células T, como a fitoemaglutinina (PHA), que atua estimulando linfócitos T a produzirem citocinas, as quais, por sua vez, atraem basófilos para o local da inoculação

(STADECKER *et al.*, 1977). O teste revela um aumento da espessura da pele da prega interdigital em aves com resposta imune normal, mas a reação de hipersensibilidade ao mitógeno é sensivelmente menor em aves com deficiência imunológica (CORRIER; DELOACH, 1990).

A resposta imune celular das aves pode também ser avaliada pela razão entre o peso da bursa de *Fabricius* ou do baço em função do peso corporal, sendo que a diminuição deste índice se refere a um potencial estado de imunossupressão (CORRIER *et al.*, 1991; POPE, 1991).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos imunossupressivos da dexametasona administrada a frangos de corte criados comercialmente e a ocorrência de coccidiose clínica naturalmente adquirida.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas aves da espécie *Gallus gallus* da linhagem Hybro, criadas em uma granja comercial. As aves utilizadas neste experimento tinham aproximadamente 35 dias de idade e representavam de forma equitativa ambos os sexos (seleção de igual número de macho e fêmeas para constituir os diferentes grupos). Os animais foram divididos em 3 grupos - grupo I (n = 25), formado por aves sem coccidiose e negativas para coccídias no exame de fezes; grupo II (n = 25), formado por aves com coccidiose e positivas para coccídias no exame de fezes, e grupo III (n = 25), formado por aves sem coccidiose, negativas para coccídias no exame de fezes e submetidas à imunossupressão com dexametasona.

Para a constituição dos grupos, as aves foram isoladas por um período de 12 horas e amostras fecais de cada animal foram colhidas em frascos plásticos, identificadas e conservadas em dicromato de potássio a 2% por um período máximo de 24 horas. Os espécimes fecais foram analisados quanto ao seu aspecto macroscópico de acordo com McDOUGALD (1997).

A análise microscópica foi feita pela técnica de centrífugo-flutuação com solução de sacarose (densidade 1,2g/cm<sup>3</sup>). Por meio de uma ocular micrométrica, foram mensurados 30 oocistos de cada tipo morfológico de *Eimeria* com aumento de 400 vezes em microscopia de luz. As médias do comprimento e da largura dos oocistos foram comparadas às descritas por McDOUGALD (1997). Para a identificação das espécies de *Eimeria* envolvidas nas infecções, associou-se a mensuração dos oocistos à análise da localização do parasita nos intestinos pela necropsia. Estes dois critérios permitiram a precisa caracterização das espécies de *Eimeria*.

As aves do grupo III receberam, por via subcutânea, 4 mg/kg/dia de dexametasona (Azium®, Schering Corp.), aplicadas por 4 dias consecutivos, imediatamente antes do início da avaliação da resposta imune celular. Todas as aves deste grupo foram negativas ao exame fecal antes do início do tratamento imunossupressor.

Os animais de cada grupo foram alojados em boxes com 4 m<sup>2</sup> de área, construídos dentro dos próprios galpões de criação, ficando desta forma isolados, mas sob as mesmas condições ambientais e de manejo que as outras aves. Imediatamente antes do início do experimento, todas as aves foram devidamente pesadas e identificadas.

Depois de constituídos os grupos I, II e III, a resposta imune celular foi avaliada pela reação CBH à PHA (Laboratório Cultilab). Cada animal teve aferida a espessura da prega interdigital entre o 3° e 4° dígitos da pata direita, imediatamente antes da aplicação de 0,1 mL de PHA, e entre o 3° e 4° dígitos da pata esquerda, imediatamente antes da aplicação de 0,1 mL de solução salina a 0,9%. Utilizou-se um micrômetro digital (Mitutoyo Ltda) para a tomada das espessuras das pregas cutâneas em mm.

Após 12 horas da aplicação, a medida da prega de cada pata foi tomada novamente e o resultado foi obtido pela diferença entre a espessura da prega após 12 horas da inoculação (T12) e a espessura da prega imediatamente antes da inoculação (T0) em milímetros.

Terminada a avaliação da CBH, todos os animais foram submetidos à eutanásia por deslocamento cervical e, então, foi procedida a necropsia para avaliação dos órgãos imunes e do intestino. O baço e a bursa de *Fabricius* foram pesados. Amostras de timo, baço, bursa e intestino foram coletadas, identificadas e conservadas em formol a 10% e processadas para estudo por microscopia de luz. Para a análise macroscópica dos intestinos, empregou-se os critérios de JOHNSON; REID (1970); para a avaliação da bursa de *Fabricius* e do timo foram adotados os parâmetros preconizados por NAKAMURA *et al.* (1986) e POPE (1991), respectivamente.

As razões obtidas entre o peso do baço e o peso corporal ( $R_{\text{BAÇO}}$ ) ou entre o peso da bursa e o peso corporal ( $R_{\text{BURSA}}$ ) foram transformadas em

logaritmos para aproximá-las da distribuição normal. Aplicou-se, então, a análise de variância univariada para observação da significância entre grupos. Por sua vez, para o estudo da significância da variável espessura da prega interdigital, fez-se uso da análise de variância com três fatores mistos, num desenho 3 × 2 × 2 (três grupos, dois períodos de inoculação, pata direita e esquerda). A significância estatística foi aceita em  $\alpha \leq 0,05$ , sendo que todo o processamento estatístico foi realizado no software ANOVA.

## RESULTADOS

Nos animais do grupo I, não foram observados oocistos de *Eimeria* nas fezes, assim como nenhuma lesão macro ou microscópica compatível com a infecção por coccídias.

No grupo II, as aves apresentavam diarreia de coloração esbranquiçada a alaranjada e oocistos de *E. acervulina* e *E. maxima* foram identificados em suas fezes (Tabela 1). Macroscopicamente, observou-se petéquias na mucosa e espessamento da parede do intestino delgado, notadamente no duodeno (local de preferência da *E. acervulina*), jejuno e íleo (local de preferência para *E. maxima*), com a presença de secreção alaranjada ou hemorrágica. Tais lesões foram classificadas como moderadas, escore +2 a +3 segundo JOHNSON; REID (1970). O exame histopatológico revelou que tais lesões caracterizam-se por infiltrado linfocitário intenso e atrofia vilosa com necrose do epitélio da mucosa das áreas parasitadas.

As aves do grupo III não apresentavam diarreia ou oocistos de coccídias ao exame de fezes antes de se proceder a administração de dexametasona; entretanto, após o tratamento, observou-se diarreia profusa de coloração alaranjada e foram identificadas 3 espécies de *Eimeria* - *E. acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella* (Tabela 1). Lesões semelhantes às observadas nos animais do grupo II foram identificadas nos animais do grupo III, porém elas eram mais acentuadas, apresentado escore +3 a +4, e atingiram também os cecos, local de preferência da *E. tenella* (JOHNSON; REID, 1970).

Tabela 1 - Tamanho médio dos oocistos de *Eimeria* identificados nas aves dos grupos II e III.

Espécies de <i>Eimeria</i>	n	Média do comprimento x largura (µm)	Comprimento máximo-mínimo (µm)	Largura máxima-mínima (µm)	Razão entre largura/comprimento
<i>E. acervulina</i>	30	16,2 x 14	17,5 - 15	16 - 12,5	0,88
<i>E. maxima</i>	30	31,3 x 23,3	35 - 27,5	27,5 - 20	0,74
<i>E. tenella</i>	30	22,1 x 17,5	25 - 20	20 - 15	0,79

Verificou-se que o aumento da pata direita dos animais dos três grupos frente à administração de PHA foi significativamente superior ao da pata esquerda inoculada com solução salina 0,9%. Quando comparados os 3 grupos com relação somente a resposta cutânea à PHA, observou-se que o aumento da pata direita dos animais do grupo I foi significativamente maior que os aumentos observados nos animais do grupo II e III (Tabela 2).

O grupo III apresentou valores de  $R_{\text{BAÇO}}$  e  $R_{\text{BURSA}}$  significativamente inferiores aos valores dos grupos I e II, porém as diferenças observadas entre os grupos I e II para  $R_{\text{BAÇO}}$  e  $R_{\text{BURSA}}$  não foram estatisticamente significantes (Tabela 3).



Fig. 1 - Baço diminuído em aves do grupo III em comparação com aves do grupo I.

As aves do grupo III apresentaram significante redução da resposta imune, o que ficou evidente pela redução da reação de CBH à PHA e pela redução do peso dos órgãos linfoides em relação ao peso corporal (Fig. 1).

A análise histopatológica do baço revelou apenas congestão nos grupo I e II, já no grupo III, além da congestão, notou-se acentuada rarefação linfóide difusa. O timo das aves deste grupo mostrou acentuada atrofia sendo evidente a redução do córtex com intensa depleção linfocitária, enquanto que nos demais grupos nenhuma alteração foi verificada. Ainda, observou-se na bursa de *Fabricius* desse grupo atrofia dos folículos e marcada depleção linfocitária difusa tanto no córtex como na medula. Os folículos apresentavam-se retraídos, adelgaçados e com hipocelularidade, indicativos da perda linfocitária (Fig. 2). Nos grupos I e II não foram observadas alterações.

Ao exame histopatológico, o grupo II apresentou as lesões intestinais caracterizadas por infiltrado linfocitário intenso acometendo a mucosa do duodeno e jejuno. Nas áreas parasitadas ocorreu atrofia das vilosidades com necrose do epitélio da mucosa. No grupo III, o infiltrado inflamatório era mais discreto e o ceco também apresentava lesões.

Tabela 2 - Comparação da espessura da prega interdigital pré- e pós-inoculação para os grupos I, II e III.

	Grupo I (mm)		Grupo II (mm)		Grupo III (mm)	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
T0	1,43 (0,19)	1,47 (0,20)	1,51 (0,11)	1,52 (0,13)	0,98 (0,11)	1,01 (0,12)
T12	2,76 (0,44)	1,55 (0,22)	2,43 (0,20)	1,55 (0,13)	1,68 (0,17)	1,08 (0,14)
$\Delta$ (%)	91,66 (4,74) <sup>a</sup>	5,63 (2,09)	60,90 (2,15) <sup>ab</sup>	2,56 (0,75)	72,43 (2,15) <sup>ab</sup>	7,11 (1,37)

$\Delta$ %: alteração percentual entre T0 e T12. Os dados para pré e pós-inoculação são apresentados na forma de média (desvio-padrão). Os dados para  $\Delta$ % são apresentados na forma de média (coeficiente de confiança a 95%).

<sup>a</sup> indica diferença estatisticamente significativa,  $P \leq 0,001$ ; em relação ao  $\Delta$ % da pata esquerda do respectivo grupo.

<sup>b</sup> indica diferença estatisticamente significativa,  $P \leq 0,001$ ; em relação ao  $\Delta$ % do grupo I para a pata direita.

Tabela 3 - Razões médias entre o peso do baço ( $R_{\text{BAÇO}}$ ) ou da bursa de *Fabricius* ( $R_{\text{BURSA}}$ ) e peso corporal para os grupos I, II e III.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III
PC (g)	1917,14 (171,30)	1988,75 (245,81)	1556,00 (204,97)
$R_{\text{BAÇO}}$ (%)	0,1290 (0,0355)	0,1277 (0,0247)	0,0959 (0,0340) <sup>ab</sup>
$R_{\text{BURSA}}$ (%)	0,0653 (0,0120)	0,0756 (0,0216)	0,0380 (0,0068) <sup>cd</sup>

PC: peso corporal;  $R_{\text{BAÇO}}$ : razão entre peso do baço e o peso corporal;  $R_{\text{BURSA}}$ : razão entre peso da bursa de Fabricius e o peso corporal. Os dados são apresentados na forma de média (desvio-padrão).

<sup>a</sup> indica diferença estatisticamente significativa,  $P \leq 0,001$ ; em relação ao grupo I.

<sup>b</sup> indica diferença estatisticamente significativa,  $P \leq 0,001$ ; em relação ao grupo II.

<sup>c</sup> indica diferença estatisticamente significativa,  $P \leq 0,001$ ; em relação ao grupo I.

<sup>d</sup> indica diferença estatisticamente significativa,  $P \leq 0,001$ ; em relação ao grupo II.

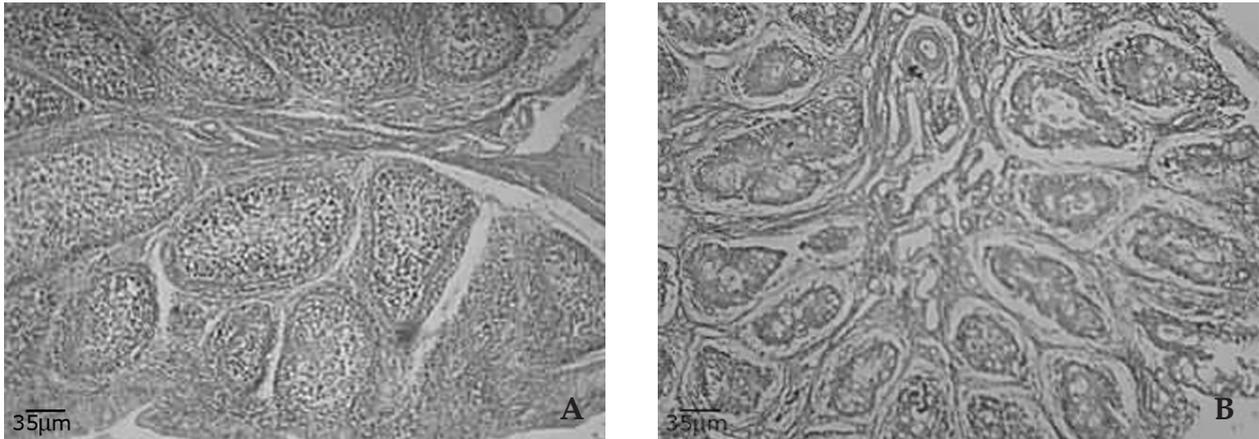


Fig. 2 - Corte histológico da bursa de Fabricius de ave do grupo I (A) em comparação com ave do grupo III (B). Nas aves do grupo III, os folículos apresentam-se retraídos com espaços vazios em seu interior indicando pronunciada depleção linfocitária.

Foram observadas diferentes formas parasitárias das espécies de *Eimeria* nos grupo II e III, tais como merontes, microgametócitos, macrogametócitos e oocistos, porém um maior número de parasitas foi visto no grupo imunossuprimido.

## DISCUSSÃO

A realização do experimento a campo, em aves criadas numa granja comercial de frangos de corte, refletiu as condições naturais do surgimento natural de um surto de coccidiose causado por diferentes espécies de *Eimeria* em aves imunossuprimidas com dexametasona ou não. A manutenção dos animais no mesmo galpão onde estavam sendo criados previamente ao experimento garantiu que apenas a variável estabelecida no experimento (a imunossupressão farmacologicamente induzida) influenciasse na apresentação da coccidiose. Sabia-se antecipadamente que a infecção era um problema na propriedade, podendo estar presente na forma clínica ou subclínica. Desta forma, procurou-se avaliar a relação entre os efeitos imunossupressivos da dexametasona e a manifestação ou não da coccidiose.

A coccidiose geralmente ocorre entre a 3<sup>a</sup> e a 5<sup>a</sup> semana de vida das aves (McDOUGALD, 1997; KAWAZOE, 2000). Na presente investigação, as aves dos grupos II apresentaram coccidiose na aproximadamente da 5<sup>a</sup> semana de vida, seguindo o curso epidemiológico natural. Observou-se diarreia de coloração esbranquiçada ou alaranjada, com a presença de muco e/ou sangue, conforme descrito em estudos anteriores (ALLEN; FETTERER, 2002; McDOUGALD, 1997).

MONTASSEIR (2000) descreveu que as espécies *E. acervulina* e *E. maxima* são as principais causadoras de perdas econômicas em granjas de frango de corte e

que, eventualmente, podem ocorrer surtos de diarreia por *E. tenella*.

No presente experimento, as espécies *E. acervulina* e *E. maxima* foram encontradas no grupo II, animais não imunossuprimidos com dexametasona e que adquiriram a coccidiose naturalmente. Porém, a observação de uma terceira espécie, a *Eimeria tenella*, nos animais do grupo III, sugere maior suscetibilidade deles em decorrência da imunossupressão induzida pela dexametasona, reforçando que o sistema imunológico desempenha papel importante no controle da infecção por coccídias. Experimentalmente, ISOBE; LILLEHOJ (1993) demonstraram que as aves tratadas com dexametasona apresentavam maior suscetibilidade à *E. mivati*. Atualmente, esta espécie não é mais considerada como válida.

A imunossupressão experimental foi feita de acordo com CORRIER; DELOACH (1990), os quais utilizaram dexametasona na dose de 4 mg/kg por via subcutânea por 4 dias consecutivos. Embora existam vários fármacos imunossupressivos descritos na literatura corrente, a dexametasona foi empregada por ser de fácil administração, de baixo custo e por não causar sofrimento para as aves no ato de sua inoculação (ISOBE; LILLEHOJ, 1993).

O aumento na espessura da pele decorre de uma reação inflamatória local provocada pela liberação dos grânulos de basófilos (CORRIER; DELOACH, 1990). Aplicando o teste de CBH à PHA em aves neonatais timectomizadas, GOTO *et al.* (1978) obtiveram resposta extremamente diminuída ou ausente, sugerindo que a reação à PHA é timo-dependente. CORRIER; DELOACH (1990) compararam a resposta ao teste cutâneo ao mitógeno entre aves tratadas com dexametasona e aves não-tratadas, obtendo uma resposta significativamente menor nas aves tratadas com o corticóide. No presente trabalho, a dexametasona diminuiu significativamente a reação de CBH provocada pela inoculação de PHA.

Os animais do grupo III demonstraram uma significativa diminuição da razão entre o peso do baço e da bursa em relação ao peso corporal. Estes achados estão em concordância com os de CORRIER *et al.* (1991) e GROSS *et al.* (1980), que demonstraram atrofia dos órgãos linfoides em animais imunossuprimidos com corticosteroides.

A análise histopatológica de todos os órgãos linfoides mostrou que a dexametasona causou uma potente ação imunossupressora, observada pela depleção linfocítica do timo, da bursa de Fabricius e do baço, além de causar diminuição do infiltrado linfo-histiocitário intestinal, reforçando os achados de CORRIER *et al.* (1991), GROSS *et al.* (1980) e ISOBE; LILLEHOJ (1993).

Os frangos do grupo II apresentaram significativa redução da reação de CBH à PHA, demonstrando que a coccidiose clínica ocorreu mediante uma deficiência na resposta imune celular. Por outro lado, a relação entre o peso corporal e o dos órgãos linfoides foi semelhante ao grupo I.

A imunossupressão é definida por um estado temporário ou permanente de disfunção da resposta imune provocada por uma alteração no sistema imune. A consequência mais evidente do estado de imunossupressão é o aumento da suscetibilidade a doenças infecciosas e parasitárias. MONTASSIER (2000) sugeriu que as aves com coccidiose podem estar sofrendo injúria em seus órgãos linfoides por algum agente ou por um conjunto de fatores, o que aumentaria a suscetibilidade às coccídias. Embora alguns autores tenham relacionado a ocorrência de coccidiose a estados de imunossupressão induzidos experimentalmente, a constatação deste fato em condições naturais tem sido pouco descrita na literatura, o que reforça a importância deste estudo

## CONCLUSÃO

Os resultados permitiram concluir que imunossupressão induzida pela dexametasona aumentou a suscetibilidade à coccidiose de ocorrência natural em frangos de corte criados comercialmente. A imunossupressão causada pela dexametasona foi facilmente identificada pela reação de hipersensibilidade basofílica cutânea à fitohemaglutinina, pela relação entre peso do baço e o peso corporal ou entre o peso da bursa e o peso corporal e pela análise histopatológica dos órgãos linfoides.

Trabalho aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Paulista (UNIP) em 2005.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, P.C.; FETTERER, R.H. Recent advances in biology and immunobiology of *Eimeria* species and in

diagnosis and control of infection with these coccidian parasites of poultry. *Clinical Microbiology Reviews*, v.15, n.1, p.58-65, 2002.

CORRIER, D.E.; DELOACH, J.R. Interdigital skin test for evaluation of delayed hypersensitivity and cutaneous basophil hypersensitivity. *American Journal of Veterinary Research*, v.51, n.6, p.950-954, 1990.

CORRIER, D.E.; ELISSALDE, M.H.; ZIPRIN, R.L.; DELOACH, J.R. Effect of Immunosuppression with Cyclophosphamide, Cyclosporin, or Dexamethasone on *Salmonella* Colonization of Broiler Chicks. *Avian Diseases*, v.35, n.1, p.40-45, 1991.

GOTO, N.; KODAMA, Y.; OKADA, K.; FUJIMOTO, Y. Suppression of phytohemagglutinin skin response in thymectomized chickens. *Poultry Science*, v.57, n.1, p.246-250, 1978.

GROSS, W.B.; SIEGEL, P.B.; DUBOIS, R.T. Some effects of feeding corticosterone to chickens. *Poultry Science*, v.59, n.3, p.516-522, 1980.

ISOBE, T.; LILLEHOJ, H.S. Dexamethasone suppresses T cell-mediated immunity and enhances diseases susceptibility to *Eimeria mivati* infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v.39, n.4, p.431-445, 1993.

JOHNSON, J.; REID, W.M. Anticoccidial drugs; Scoring techniques in Battery and Floor- Pen Experiments with Chickens. *Experimental Parasitology*, v.28, n.1, p.30-60, 1970.

KAWAZOE, U. Coccidiose. In: BERQUIERI, A.B.; MACARI, M. *Doença das aves*. Campinas: Facta, 2000. p.391-401.

LILLEHOJ, H.S. Imunologia em coccidiose aviária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE COCCIDIODE AVIÁRIA, 2., 1999, Foz do Iguaçu. *Anais*. Foz do Iguaçu: Facta, 1999. p.23-33.

McDOUGALD, L.R. Protozoa. In: CALNEK, B.W. (Ed.). *Diseases of poultry*. 20.ed. Iowa: Iowa State University Press, 1997. p.865-883.

MONTASSIER, H.J. Enfermidades do sistema imune. In: BERQUIERI, A.B.; MACARI, M. (Ed.). *Doença das aves*. Campinas: Facta, 2000. p.133-150.

NAKAMURA, K.; IMADA, Y.; MAEDA, M. Lymphocytic depletion of bursa de Fabricius and thymus in chickens inoculated with *Escherichia coli*. *Veterinary Pathology*, v.23, n.6, p.712-717, 1986.

POPE, C.R. Pathology of lymphoid organs with emphasis on immunosuppression. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v.30, n.1, p.31-44, 1991.

SIRAGY, H.M.; CHROUSOS, G.P.; SHUPNIK, M.A  
Gliocorticóides e mineralocorticóides. In:  
MINNEMAN, K.P.; WECKER, L. (Ed.). *Brody – Farmaco-*  
*logia humana*. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

phytohemagglutinin in chicken. *The Journal of*  
*Immunology*, v.118, n.5, p.1564-1568,1977.

STADECKER, M.J.; LUKIC, M.; DVORAK, A.;  
LESKOWITZ, S. The cutaneous basophil response of

Recebido em 14/2/08  
Aceito em 14/3/10