

RESPOSTA IMUNOLÓGICA E MARCADORES DE INJURIA CELULAR EM EQUINOS SOROPOSITIVOS PARA *Toxoplasma gondii*

Aleksandro Schafer da Silva¹, Patrícia Glombowsky², Rafael Pazinato³, Vanderlei Klauck³, Anderson Barbosa Moura⁴, Marta Duarte⁵

¹ Orientador, Departamento de Zootecnia - CEO – alexsandro_ss@yahoo.com.br.

² Acadêmico (a) do Curso de Zootecnia - CEO - PIVIC/UDESC

³ Acadêmico do Curso de Zootecnia – CEO.

⁴ Professor do Curso de Medicina Veterinária – CAV.

⁵ Professora da Universidade Luterana do Brasil.

Palavras-chave: Imunoglobulinas. Citocinas. Toxoplasmose.

A toxoplasmose é uma doença parasitária causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, um importante agente etiológico que afeta várias espécies de mamíferos, no entanto pouco se sabe sobre esta doença em equinos. Além disso, os felinos são hospedeiros definitivos e muitas espécies de vertebrados podem ser hospedeiro intermediário. Em equinos os sinais clínicos inespecíficos que podem ser caracterizados por falta de coordenação motora, abortos, hipertermia, falta de apetite, lentidão, diarreia, secreção mucosa ocular e secreção nasal. A imunidade contra o *T. gondii* é complexo e envolve dois tipos de resposta: humoral e celular. A resposta humoral é caracterizada pela produção de imunoglobulinas específicas (Ig) por linfócitos B, principalmente IgG e IgM. Por outro lado, a resposta imune celular é mediada por linfócitos T, que secretam citocinas, mediadores inflamatórios bem conhecidos, capazes de matar taquizoítos extracelulares. Portanto, este estudo teve como objetivo investigar os níveis de variáveis imunológicas e marcadores de dano celular no soro de cavalos soropositivos para *T. gondii*. As amostras de soro de cavalos adultos foram coletadas em municípios do estado de Santa Catarina, Brasil foram usadas nesse estudo. Os animais foram divididos em grupos de acordo com seus níveis de anticorpos para *T. gondii* determinados por reação de imunofluorescência indireta, isto é, 20 amostras de cavalos soronegativos (Grupo A - controle), 20 amostras de cavalos com títulos de 1:64 (Grupo B), 20 amostras de cavalos com títulos de 1:256 (Grupo C), e cinco amostras de cavalos com títulos de 1:1024 (Grupo D). Assim, foi avaliado no soro desses animais os níveis de imunoglobulinas (IgG e IgM), citocinas (TNF- α , IFN- γ , IL-1, IL-4 e IL-6), proteína C reativa, nitrito/nitrato (NO_x), ácido tiobarbitúrico substâncias (TBARS), e produtos protéicos de oxidação avançada (PPOA). Animais positivos (grupos B, C, e D) apresentaram níveis mais elevados de IgG, IgM, fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), interferon gama (IFN- γ), interleucina (IL-1, IL-4 e IL-6) e proteína C-reativa, bem como os níveis inferiores de IL-10 (citocina anti-inflamatória), quando comparado com cavalos soronegativos (Grupo A) (Tabela 1). Os níveis de óxido nítrico avaliado indiretamente pela técnica NO_x também foram elevados em equinos soropositivos. Os marcadores da lesão celular de peroxidação lipídica (técnica de TBARS) e oxidação de proteica (técnica de PPOA) foram elevados em animais soropositivos para *T. gondii* quando comparado com soronegativos (Tabela 2). Também foi verificado uma correlação positiva entre marcadores de resposta imune humoral e celular em cavalos soropositivos e níveis de anticorpos específicos para *T. gondii*. Portanto, cavalos soropositivos e assintomáticos para *T.*

gondii pode manter as respostas imunitárias ativas contra o parasito. Como consequência cronicidade da doença, eles mostram lesões celulares que podem conduzir a danos nos tecidos, com o aparecimento da doença clínica.

Tabela 1. Imunoglobulinas (IgG e IgM), citocinas (TNF- α , IFN- γ , IL-1, IL-4, IL-6, e IL-10), e proteína C reativa (PCR) em amostras de soro do cavalo com diferentes titulações de anticorpos para *Toxoplasma gondii*.

Parametros	Group A (n=20)	Group B (n=20)	Group C (n=20)	Group D (n=5)
IgG (mg/dL)	153.0 \pm 11.0 ^d	181.1 \pm 9.2 ^c	202.6 \pm 8.5 ^b	828.8 \pm 28.3 ^a
IgM (mg/dL)	55.0 \pm 6.0 ^d	107.5 \pm 8.7 ^c	148.1 \pm 9.6 ^b	337.5 \pm 26.5 ^a
TNF- α (pg/mL)	124.0 \pm 7.0 ^d	159.6 \pm 10.3 ^c	191.1 \pm 9.2 ^b	261.5 \pm 15.5 ^a
IFN- γ (μ g/mL)	152.4 \pm 4.0 ^d	192.1 \pm 12.1 ^c	254.5 \pm 8.2 ^b	311.0 \pm 10.8 ^a
IL-1 (pg/mL)	62.0 \pm 5.0 ^d	72.5 \pm 6.3 ^c	118.2 \pm 9.5 ^b	146.5 \pm 15.2 ^a
IL-4 (pg/mL)	39.2 \pm 5.2 ^d	55.6 \pm 4.8 ^c	94.2 \pm 3.9 ^b	208.0 \pm 14.0 ^a
IL-6 (pg/mL)	77.0 \pm 10.0 ^d	103.6 \pm 9.4 ^c	149.6 \pm 4.8 ^b	197.5 \pm 19.2 ^a
IL-10 (pg/mL)	72.0 \pm 7.0 ^a	47.0 \pm 4.5 ^b	28.6 \pm 4.9 ^c	17.8 \pm 2.0 ^d
PCR (mg/dL)	0.45 \pm 0.2 ^d	2.0 \pm 0.6 ^c	16.2 \pm 5.2 ^b	38.3 \pm 13.2 ^a

Médias e desvios padrão seguidos por letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si (P<0,01). Grupo A: cavalos soronegativos; Grupos B, C e D cavalos soropositivos com títulos de anticorpos de 1:64, 1:256 e 1:1024 para *T. gondii*, respectivamente.

Tabela 2. Marcadores de lesão celular de cavalos soropositivos para *Toxoplasma gondii* comparado aos soronegativos: nitrito/nitrato (NO_x), peroxidação lipídica (técnica TBARS) e oxidação protéica (técnica PPOA).

Variables	Grupo A (n=20)	Grupo B (n=20)	Grupo C (n=20)	Grupo D (n=5)
NO _x (μ mol/L)	76.0 \pm 39.0 ^c	162.8 \pm 47.2 ^b	182.6 \pm 55.1 ^b	303.6 \pm 37.2 ^a
TBARS (μ mol MDA/L)	11.5 \pm 3.1 ^d	19.7 \pm 4.2 ^c	29.4 \pm 4.1 ^b	47.1 \pm 12.8 ^a
PPOA (μ mol/L)	9.1 \pm 3.8 ^c	13.7 \pm 3.9 ^{bc}	16.5 \pm 3.2 ^b	25.2 \pm 7.1 ^a

Médias e desvios padrão seguidos por letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si (P<0,01). Grupo A: cavalos soronegativos; Grupos B, C e D cavalos soropositivos com títulos de anticorpos de 1:64, 1:256 e 1:1024 para *T. gondii*, respectivamente.