



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CAMPUS II – AREIA-PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**THIENE DE LIMA RODRIGUES**

**EFEITO DA ACUPUNTURA NA PRESSÃO INTRAOCULAR E SECREÇÃO  
LACRIMAL EM EQUINOS**

**AREIA**

**2020**

**THIENE DE LIMA RODRIGUES**

**EFEITO DA ACUPUNTURA NA PRESSÃO INTRAOCULAR E SECREÇÃO  
LACRIMAL EM EQUINOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

**Orientadora:** Profa. Dra. Danila Barreiro Campos

**Coorientadora:** Profa. Dra. Ivia Carmem Talieri

**AREIA  
2020**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

R696e Rodrigues, Thiene de Lima.

Efeito da acupuntura na pressão intraocular e secreção lacrimal em equinos / Thiene de Lima Rodrigues. - Areia PB, 2020.

40 f. : il.

Orientação: Danila Barreiro Campos.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/Campus II.

1. Acupontos. 2. Oftalmologia Veterinária. 3. Teste lacrimal. I. Campos, Danila Barreiro. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

**THIENE DE LIMA RODRIGUES**

**EFEITO DA ACUPUNTURA NA PRESSÃO INTRAOCULAR E  
SECREÇÃO LACRIMAL EM EQUINOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de Concentração Saúde Animal do Brejo Paraibano.

APROVADA EM 20/03/2020

BANCA EXAMINADORA

*Danila Barreiro Campos*

---

**Dra. DANILA BARREIRO CAMPOS**  
UFPB  
Orientadora

*Isabella de Oliveira Barros*

---

**Dra. ISABELLA DE OLIVEIRA BARROS**  
Examinadora

*Luiz Eduardo Carvalho Buquera*

---

**Dr. LUIZ EDUARDO CARVALHO BUQUERA**  
Examinador

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Thiene de Lima Rodrigues – nascida em 06 de março de 1990, na cidade de Pocinhos, Paraíba. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia – PB, em 2017. Possui Habilitação em Emergência, pela Sociedade Latino-Americana de Emergências e Cuidados Intensivos (LAVECCS), Brasília, Distrito Federal. Atualmente é Médica Veterinária plantonista na Clínica Veterinária Minha Cria Ltda., na cidade de João Pessoa – PB. Possui experiência nas áreas de clínica médica, oftalmologia e dermatologia de cães e gatos.

A minha mãe e a Marcelo, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e Nossa Senhora das Graças por ser minha fortaleza em todos os momentos da minha vida e maior guia nesta trajetória.

À minha mãe Bernadete, pela dedicação e batalha diária para me manter sempre bem e com uma boa educação, por todo apoio e força para me fazer chegar até aqui e ser tudo que sou hoje.

A meu esposo Marcelo, por sempre acreditar em mim, pela paciência e por ser meu companheiro nessa jornada da vida.

À minha irmã Thiane e meu irmão Thiago por todo amor, amizade e incentivo. A meu pai pela força.

A Seu Manoel, por todo incentivo e força.

A meus familiares e de Marcelo pelo apoio e confiança depositados.

À professora Ivia, que desde a graduação me orienta e me ensinou a ser a Médica Veterinária que sou hoje.

À minha orientadora Danila, pela orientação e ajuda na realização desse trabalho e por dividir o seu conhecimento em acupuntura.

A todos que me ajudaram na realização desse trabalho: Alexandra, Vital, Luiz, Kaliane e Marcelo, sem vocês não teria conseguido.

Aos tutores dos animais, Marcelo e Leopoldo, pela presteza de ceder seus animais.

A Jozenio, por ser essa pessoa dedicada ao trabalho e por toda eficiência.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Acupontos relacionados ao sistema visual estimulados em equinos. Ponto VB-20 (*fengchi*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*), VB-37 (*guangming*) e IG-4 (*hegu*)..... 25
- Figura 2 - Acupontos relacionados ao sistema visual estimulados em equinos. Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*) e B-2 (*zanzhu*)..... 25

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Média e desvio padrão dos valores do teste lacrimal de Schirmer (em mm/min) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) antes da aplicação das agulhas (T0) e cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após a estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*)..... 27
- Tabela 2 – Variação dos valores do teste lacrimal de Schirmer (em mm/min e %) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) aos cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas em relação ao T0 após a estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*)..... 27
- Tabela 3 - Média dos valores da pressão intraocular (em mmHg) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) antes da aplicação das agulhas (T0) e cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*)..... 28
- Tabela 4 - Variação dos valores da pressão intraocular (em mmHg e %) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) aos cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas em relação ao T0 após a estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*)..... 28

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PL	Produção Lacrimal
PIO	Pressão Intraocular
MTC	Medicina Tradicional Chinesa

## RESUMO GERAL

A acupuntura é uma terapia milenar de origem chinesa que funciona por meio da estimulação de pontos específicos do corpo com agulhas, visando efeitos terapêuticos e homeostáticos. A técnica é utilizada por profissionais da saúde em diversas modalidades da medicina veterinária. A acupuntura tem auxiliado como terapia convencional ou adjuvante de inúmeras afecções oculares, incluindo miopia, estrabismo, olho seco, catarata, entre outras. O sistema visual dos equinos é de grande importância para sua sobrevivência, uma vez que esses animais dependem da visão para o desempenho de suas atividades rotineiras como seleção de alimentos, ingestão de água, socialização, esporte e auto-proteção. Esse estudo teve como propósito avaliar o efeito da acupuntura no comportamento da produção lacrimal e da pressão intraocular em equinos. Utilizaram 10 equinos hípidos, fêmeas e machos, com idades variando entre oito meses e nove anos. O teste lacrimal de Schirmer tipo I e tonometria de aplanção foram utilizados para avaliar a produção basal de lágrima (PL) e a pressão intraocular (PIO) de ambos os olhos. As aferições foram realizadas imediatamente antes da inserção das agulhas (T0) e cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após sessão de acupuntura de 20 minutos. Os valores obtidos foram analisados quanto ao seu comportamento ao longo do tempo, utilizando-se a média dos dois olhos de cada animal. A PL aumentou em 50% dos animais em T5, T15 e T24, 30% dos animais em T30 e 40% dos animais em T60, com aumento de até 8,5 mm/min em T15 e T60. Além disso, observou-se diferença significativa entre o T24 e o T30 ( $p = 0,0128$ ), com aumento de 14,1% na PL no T24. Com relação a PIO, notou-se redução da pressão em 50% dos animais em T5 e T30, 20% dos animais redução em T15, em 60% dos animais em T60 e em 70% dos animais apresentaram redução em T24. A estimulação dos acupontos relacionados ao sistema visual foi capaz de aumentar a produção lacrimal e diminuir a pressão intraocular em equinos saudáveis. Dessa maneira, sugere-se que a acupuntura é uma técnica que poderá trazer benefícios a portadores de doenças que cursam com a alteração desses parâmetros, tanto quando empregada isoladamente, como quando adjuvante a protocolos terapêuticos convencionais.

**Palavras-Chave:** Acupontos. Oftalmologia Veterinária. Teste lacrimal de Schirmer. Tonometria

## OVERVIEW

Acupuncture is an ancient Chinese therapy in which the needle stimulation of specific points on the body aims at therapeutic and homeostatic effects. The technique is used by health professionals in different modalities of human and veterinary medicine. In ophthalmology, acupuncture helps as a conventional or adjuvant therapy to numerous eye disorders, including myopia, strabismus, dry eye, and cataracts. The visual system of equine is of great importance for their survival, since these animals depend on vision for the performance of their routine activities such as food selection, water intake, socialization, sport and self-protection. This study aimed to evaluate the effect of acupuncture on tear production and intraocular pressure in horses. Ten healthy horses, females and males, with ages varying between eight months and nine years were used. Schirmer's I test and applanation tonometry were used to evaluate the basal tear production (TP) and the intraocular pressure (IOP) of both eyes. The measurements were performed immediately before the insertion of the needles (T0) and five (T5), 15 (T15), 30 (T30) and 60 (T60) minutes and 24 (T24) hours after a 20-minutes acupuncture session. Mean values of the two eyes were analyzed over time. TP increased in 50% of animals in T5, T15 and T24, 30% of animals in T30 and 40% of animals in T60, with an increase of up to 8.5 mm/min in T15 and T60. In addition, there was a significant difference between T24 and T30 ( $p = 0,0128$ ), with a 14.1% increase in TP at T24. Regarding IOP, we observed that 50% of the animals suffered a reduction in pressure at T5 and T30, 20% a reduction at T15, 60% at T60 and 70% of the animals showed a reduction at T24. Stimulation of acupoints related to the visual system was able to increase tear production and decrease intraocular pressure in healthy horses. Thus, we suggest that acupuncture is a technique that can bring benefits to horses with diseases that alter these parameters, either when acupuncture is used alone or as an adjunct in conventional therapeutic protocols.

**Keywords:** Acupoints. Veterinary Ophthalmology. Schirmer's I test.

## SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	12
2 CAPÍTULO I.....	19
EFEITO DA ACUPUNTURA NA PRESSÃO INTRAOCULAR E SECREÇÃO LACRIMAL EM EQUINOS .....	20
3 INTRODUÇÃO.....	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS .....	23
4.1 Animais .....	23
4.2 Delineamento experimental.....	24
4.3 Análise dos dados .....	26
5 RESULTADOS .....	26
6 DISCUSSÃO.....	28
7 CONCLUSÃO .....	30
REFERÊNCIAS .....	31
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	35

## 1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A acupuntura é uma modalidade por meio da Medicina Tradicional Chinesa baseada na estimulação de pontos específicos do corpo através de agulhas, que tem por objetivo atingir efeitos terapêuticos e homeostáticos. O local do corpo estimulado age sobre outros de forma reflexa (SCHOEN, 2006; MACIOCIA, 2007; XIE & PREAST, 2007).

Surgindo evidências de seu uso há aproximadamente 3000 anos no Sri Lanka, onde foi encontrado um tratado discorrendo sobre o uso em elefantes indianos. Em 650 a.C., na China, nasceu o primeiro acupunturista dedicado somente à medicina veterinária que se tem registro, Sun Yang. Ele passou a ser conhecido como o pai da Medicina Veterinária. Durante a dinastia Han, de 206 a.C. a 220 a.C., foi esculpida uma rocha mostrando que eram usadas flechas pelos soldados em seus cavalos para estimulá-los antes das batalhas (ALTMAN, 1997). A acupuntura foi reconhecida como técnica terapêutica pela Organização Mundial da Saúde, sendo elencada como uma de suas principais indicações, o controle da dor (SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2006; BECHARA, 2001; SCHOEN, 2006; MACIOCIA, 2007; XIE, 2007). Em 1994 foi fundada a Associação Brasileira de Acupuntura Veterinária, durante o primeiro Congresso Brasileiro de Acupuntura Veterinária (ABRAVET) (SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2006). As instituições de ensino e universidades também na área da medicina veterinária vêm executando trabalhos representando o surgimento de novos núcleos, estimulando ainda mais o desenvolvimento da acupuntura baseada em evidências (LUNA, 1993; COLE, 1996; COSTA, 1996; SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2001; MEDEIROS *et al.*, 2002; JOAQUIM, 2003; SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2006). Em doenças articulares e neuromusculares a técnica tem sido preconizada como uma das formas mais eficazes de tratamento (JOAQUIM *et al.*, 2003).

A técnica se dá através da aplicação de agulhas em pontos específicos do corpo, esses pontos de acupuntura ou acupontos são áreas que ao sofrerem estímulos geram e alteram a energia para o equilíbrio do corpo, sendo considerados as portas de entrada e de saída energética do organismo, interligando-se (ALTMAN, 1997), estes são considerados canais de energia, destes, doze são denominados ordinários, que unem a superfície do corpo a órgãos e vísceras (SCHOEN, 2006, MACIOCIA, 2007, XIE & PREAST, 2007), atrelando-se como uma rede (AHN *et al.*, 2005, LANGEVIN *et al.*, 2006).

No campo da oftalmologia, passou a ser reconhecida como terapêutica convencional ou adjuvante de algumas afecções oculares pela Academia Americana de Oftalmologia, em 1999. Podendo ser indicada para diversas doenças oculares, como: miopia, estrabismo, olho seco, irite, retinite pigmentar, atrofia óptica, catarata, entre outras (TAYLOR, 2001).

O sistema visual é de muito importante em todas as espécies, tratando-se da espécie equina que depende sobremaneira desse sistema íntegro, visto que na natureza são animais considerados presas e, além disso, dependem da visão para desempenhar suas atividades diárias, como seleção de alimentos, ingestão de água, socialização e demais hábitos da espécie (REED *et al.*, 2010; GILGER, 2011). O campo visual total de um equino é de aproximadamente 350°, existindo somente um pequeno ponto cego próximo à cauda. Apesar de possuir um campo visual binocular de somente 65 a 70°, o equino apresenta um campo visual uniocular extenso, de aproximadamente 215° por olho, típico das espécies que são presas no ambiente e útil para detectar movimentação de predadores ao seu redor (GILGER, 2013; MILLER & MURPHY, 2017).

As afecções oftálmicas em equinos possuem diversas condições que podem ser congênitas ou adquiridas, mesmo não sendo tão comuns como na clínica de cães e gatos (PENA, 2017). As alterações na visão têm grandes impactos, influenciando de forma direta nas várias modalidades de trabalho desses animais (DWYER, 2011). As enfermidades diagnosticadas com mais frequência são as doenças da úvea, com uma prevalência de aproximadamente 50%, e da córnea com 28% (REICHMANN, 2008).

Com relação a lágrima ou filme lacrimal pré-corneano consiste em três camadas. A mais externa é composta de lipídeos produzidos pelas glândulas tarsais, presentes ao longo de todo o tarso palpebral inferior e superior. Tem como função impedir a evaporação precoce da lágrima na superfície ocular. A camada média é serosa ou aquosa, produzida pelas glândulas lacrimais (a principal e a da terceira pálpebra) e sua função é umidificar e conduzir nutrientes e oxigênio à córnea e conjuntiva. A terceira camada, ou a mais interna, é denominada de mucóide, sendo oriunda das células caliciformes distribuídas por toda conjuntiva. Ela é essencial para manter a porção intermediária (aquosa) aderida por mais tempo à córnea, ou seja, forma uma camada hidrofílica, que serve de base para a porção serosa (PIPPI, 2009; SAMUELSON, 2013).

A produção lacrimal é indispensável, uma vez que mantém a função normal da visão por meio da integridade óptica da córnea (TSENG *et al.*, 2006). O filme lacrimal oxigena, nutre, elimina materiais e corpos estranhos da córnea e saco conjuntival, além da prevenir infecções (SAMUELSON, 2013), pois contém agentes antimicrobianos (GEERLING, 2004;

PIPPI, 2009; SAMUELSON, 2013). Aproximadamente 60% da produção da camada aquosa é feita pela glândula lacrimal principal ou propriamente dita, e cerca de 40% pela glândula da terceira pálpebra (PIPPI, 2009). Nos equinos e em outros animais domésticos, a lágrima é distribuída sobre a superfície ocular por meio das incisões das pálpebras superior e inferior e do movimento da terceira pálpebra (GUM, 2013; SAMUELSON, 2013). Parte dela é drenada pelos canalículos e ducto nasolacrimal, o qual apresenta maior calibre na espécie equina, e parte é evaporada (BROOKS, 2011).

A aferição quantitativa de lágrima é feita através do teste de Schirmer (MILLER, 2008; LANGE *et al.*, 2012; TRBOLOVA *et al.*, 2012; GILGER *et al.*, 2014; BLISS *et al.*, 2015; TOFFLEMIRE *et al.*, 2015). Tiras de papel filtro milimetradas são utilizadas para esse exame, as quais são colocadas na porção inferior do saco conjuntival, durante 60 segundos (GILGER, 2017). Durante esse período as tiras absorvem a lágrima e o valor é lido em milímetros por minuto (mm/min). O intervalo de normalidade para o equino fica entre 20 a 25 mm/min, o que pode saturar rapidamente a tira de papel filtro, pois essa espécie apresenta grande produção lacrimal (MAGGS *et al.*, 2008).

A deficiência da porção aquosa do filme lacrimal resulta em ceratoconjuntivite seca (CRISPIN, 2000; SLATTER, 2005), sendo comum em cães e infrequente em gatos e equinos (SLATTER, 2005). Em equinos, a principal etiologia está relacionada ao suprimento nervoso da glândula lacrimal, em decorrência de trauma (CRISPIN, 2000). Pode-se ainda verificar ceratoconjuntivite seca em casos de disfunção palpebral (MCLELLAN & ARCHER, 2000; CRISPIN, 2000), o que é raro em equinos (GHAFFARI *et al.*, 2009). Os principais sinais clínicos relacionados à ceratoconjuntivite seca são desconforto ocular, alterações corneanas progressivas, como neovascularização e pigmentação (CRISPIN, 2000; BROOKS, 2004; BROOKS, 2011; GALERA, 2012), ceratite ulcerativa, presença de grande quantidade de secreção ocular do tipo mucoide ou mucopurulenta, perda de brilho corneano e hiperemia episcleral (MCLELLAN & ARCHER, 2000; CRISPIN, 2000; SCARPI, 1996; BRITO, 2007). O conjunto dessas alterações pode levar à consequente perda da visão (CRISPIN, 2000; BROOKS, 2004; BROOKS, 2011; GALERA, 2012).

O tratamento clínico é utilizado com base em estudos de outras espécies. Mas ainda existem dúvidas com relação à farmacocinética de medicamentos tópicos, por fatores como, produção lacrimal, dinâmica de fluxo, taxa de incisões palpebrais e motilidade da terceira pálpebra (GIULIANO, 2017). O tratamento para hipossecreção lacrimal visa a reposição da lágrima (BIONDI, 2010), controle da contaminação bacteriana (GIULIANO, 2017), diminuição da inflamação, eliminação do excesso de muco e, em casos concomitantes de

ceratite ulcerativa, inibição das colinesterases (CRISPIN, 2002; GELATT, 2003; SLATTER, 2005; COLITZ, 2008).

O olho é formado por três camadas. A mais externa, fibrosa, é composta pela esclera e pela córnea. A intermediária, chamada de túnica ou camada vascular, consiste da úvea anterior (íris e corpo ciliar) e da úvea posterior (coróide). A camada mais interna, denominada de túnica nervosa, é formada pela retina e pelo nervo óptico (SLATTER, 2009; COOK, 2013).

O corpo ciliar, porção da úvea responsável pela produção do humor aquoso, se localiza imediatamente atrás da íris (SLATTER, 2009). Ele consiste em uma parte anterior, a *pars plicata*, que consiste nos músculos ciliares e processos ciliares, e uma posterior, a *pars plana*, que se estende posteriormente à coróide (PIPPI, 2009). No equino é formada de 102 processos, compostos por estroma e núcleo vascular (WILKIE, 2013), esses processos ciliares aumentam a área da superfície de produção do humor aquoso (VERBOVEN *et al.*, 2014).

O humor aquoso é responsável pelo suporte trófico e pela remoção de metabólitos da córnea e da lente, uma vez que ambas são avasculares. Este importante líquido é produzido a partir do sangue, por três mecanismos: difusão, ultrafiltração e secreção ativa pelo epitélio do corpo ciliar. A secreção ativa é a fundamental para a sua formação (MARTINS *et al.*, 2009; VERBOVEN *et al.*, 2014). Por conseguinte, à sua formação, o humor aquoso flui da câmara posterior para a câmara anterior do bulbo ocular e, posteriormente, é drenado por diminutos orifícios, denominados de ângulos iridocorneanos, devido à sua localização, entre a íris e a córnea (PIPPI, 2009). Uma segunda via de drenagem, considerada secundária, pois é responsável por drenar pouca quantidade de humor aquoso, é a via uveoescleral. O equilíbrio entre a produção e a drenagem do humor aquoso é o fator que mantém a pressão intraocular (PIO) nos valores normais para cada espécie (MARTINS, 2007; KNIESTEDT *et al.*, 2008).

A pressão intraocular normal em equinos varia de 15 a 30 mmHg, segundo Komáromy *et al.* (2006) e de 14 a 22 mmHg, de acordo com Gilger (2017). A alteração da PIO para além dos limites compatíveis com a manutenção da fisiologia e funções oculares normais é denominado glaucoma (STEWART, 2002). A técnica mais empregada atualmente para a aferição da pressão intraocular dos animais é a tonometria, sendo usada para acompanhamento terapêutico ou diagnóstico (MARTINS, 2009). Existem basicamente dois tipos de tonômetros, o de indentação (tonômetro de Schiøtz) e o de aplanação. tonômetro de Schiøtz é um equipamento relativamente barato, mas não tão prático de utilizar, é menos sensível que a tonometria de aplanação digital. A mensuração da pressão por esse tonômetro é determinada pelo grau de indentação da

córnea de acordo com diferentes pesos padrões empregados na execução da técnica. O grau de indentação é diretamente proporcional à pressão intraocular (MARTINS, 2009; FEATHERSTONE, 2013; HEINRICH, 2013).

Os tonômetros de aplanção mensuram a força necessária para aplanar determinada área da córnea. A intensidade de força para executar essa ação é diretamente proporcional à pressão intraocular. Existem vários modelos no mercado e todos são pequenos, portáteis e fácil manuseio. O aparelho mais utilizado é o Tonopen®, um aparelho digital (MARTINS, 2009). O resultado é expresso diretamente em um visor em mmHg (MARTINS, 2009).

Quando esses valores passam para além dos limites de referência para cada espécie consideramos glaucoma, assim têm sido atribuídos a déficits na drenagem do humor aquoso, já que ainda não são documentadas condições patológicas de produção excessiva (MARTINS, 2009) Teorias atuais indicam condições vasculares, citotóxicas e neurais como fatores desencadeantes para a síndrome glaucoma. A prevalência em equinos é de 0,07%, considerada pequena quando comparada a cães (1,7%) e a humanos (1 a 2%) (WILKIE, 2017). O glaucoma pode ser classificado de acordo com a causa em primário, secundário ou congênito. Outra classificação, de acordo com a aparência do ângulo iridocorneano à gonioscopia, é glaucoma de ângulo aberto ou de ângulo fechado. Acrescenta-se ainda, as denominações de agudo e crônico, no que se refere à duração ou o estágio de evolução (WILKIE, 2017). Os principais sinais clínicos associados ao glaucoma são hiperemia conjuntival, vasos episclerais ingurgitados (MARTINS, 2009), edema de córnea, neovascularização superficial e pigmentação corneana (GELATT, 2013), buftalmia, fraturas da membrana de Descemet (Fraturas de Haab), úlceras de córnea. Com o aumento da pressão intraocular pode haver luxação de lente, catarata e perda da visão (GELATT, 2013).

O tratamento clínico tem por objetivo a redução da pressão intraocular, e os fármacos classificam-se, com base no mecanismo de ação, em agentes que aumentam a drenagem do humor aquoso sem reduzir a sua formação (agentes colinérgicos e análogos a prostaglandinas), agentes que reduzem a produção do humor aquoso (agonistas adrenérgicos e inibidores da anidrase carbônica) e agentes que alteram em ambas as condições da dinâmica desse fluido ocular (antagonistas adrenérgicos) (REGNIER, 1999; MARTINS, 2009).

Infelizmente, em alguns casos, o tratamento não é tão eficaz em baixar a pressão intraocular. Somando-se a isso, existe o fato de o olho glaucomatoso não ser mais visual. Dessa forma, os glaucomas tornam-se crônicos e, muitas vezes, o tratamento clínico precisa ser substituído por procedimentos cirúrgicos que visam proporcionar conforto ao animal

(PETERS, *et al.*, 2013). Os procedimentos para equinos com olhos glaucomatosos e visuais são a ciclofotoblação a laser e a colocação de gonioimplante (SPIESS, 2013; WILKIE, 2017) técnicas utilizadas estritamente em centros especializados de oftalmologia veterinária.

Os tratamentos para a deficiência lacrimal e para o glaucoma são baseados na utilização de colírios, muitas vezes instituídos por tempo indeterminado. Dessa maneira, as terapias alternativas podem contribuir para mudar este padrão (PETERS *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2015).

Algumas pesquisas têm comprovado o efeito benéfico da acupuntura sobre os parâmetros oftálmicos importantes para muitas doenças, como a produção lacrimal e a PIO. Por exemplo, o emprego da acupuntura manual sobre a PIO em 20 cães saudáveis da raça Pastor Alemão, valendo-se da estimulação dos acupontos IG-4, F-3 e VB-37 por 20 minutos, demonstrou que a PIO foi significativamente menor em ambos os olhos após uma hora da retirada das agulhas, período máximo de avaliação do estudo (KIM *et al.*, 2005).

Em 2007, Kim *et al.* utilizaram a eletroacupuntura em 10 cães hípidos anestesiados com isoflurano e estudaram o seu efeito sobre a PIO e sobre parâmetros hemodinâmicos, tais como a frequência cardíaca, as pressões arteriais sistólica e diastólica e a resistência vascular sistêmica. Os pontos estimulados foram os mesmos do estudo anterior (IG-4, F-3 e VB-37), com 20 minutos de estimulação. Os pesquisadores observaram uma redução dos valores da PIO sem alterações dos parâmetros cardiovasculares.

Um estudo realizado em dez cães hípidos da raça beagle, na Espanha, mostrou que a acupuntura foi capaz de reduzir a pressão intraocular e de aumentar a produção de lágrima em até 60 minutos de avaliação após o término da estimulação dos acupontos B-2, TA-23 e *tayang* para a produção lacrimal e dos acupontos IG-4, F-3 e VB-37 para a pressão intraocular (SILVA *et al.*, 2015).

Outro estudo, em onze humanos com glaucoma, também mostrou esse efeito de redução da pressão intraocular e melhora da acuidade visual. Neste estudo, as sessões de acupuntura foram realizadas duas vezes por semana, durante cinco semanas. A PIO tendeu a baixar semanalmente e permaneceu assim por até quatro semanas de avaliação, demonstrando o efeito benéfico da acupuntura em pessoas portadoras da doença (KURUSU *et al.*, 2005).

Diante da importância das repercussões que as doenças oculares podem engendrar sobre a visão do equino, torna-se necessário buscar tratamentos alternativos que auxiliem no controle delas, principalmente da ceratoconjuntivite seca e do glaucoma, visto que frequentemente o tratamento alopático não se mostra totalmente eficaz. Por conseguinte, a acupuntura poderia tornar-se uma aliada aos protocolos terapêuticos ortodoxos.

O objetivo deste estudo é avaliar como a acupuntura manual atua sobre a produção lacrimal e a pressão intraocular em equinos sadios, a curto prazo, uma vez que não existem dados na literatura nessa espécie.

2 CAPÍTULO I

**EFEITO DA ACUPUNTURA NA PRESSÃO INTRAOCULAR E SECREÇÃO  
LACRIMAL EM EQUINOS**

**Manuscrito submetido à revista**

Ciência Rural

## **EFEITO DA ACUPUNTURA NA PRESSÃO INTRAOCULAR E SECREÇÃO LACRIMAL EM EQUINOS**

### **RESUMO**

A acupuntura é uma terapia milenar de origem chinesa que funciona através da estimulação de pontos específicos do corpo com agulhas, visando efeitos terapêuticos e homeostáticos. Na área de oftalmologia a acupuntura tem auxiliado como terapia convencional ou adjuvante de inúmeras afecções oculares, incluindo miopia, estrabismo, olho seco, catarata, entre outras. Esse estudo teve como propósito avaliar o efeito da acupuntura no comportamento da produção lacrimal e da pressão intraocular em equinos. Utilizou-se 10 equinos hígidos, fêmeas e machos, com idades variando entre oito meses e nove anos. O teste lacrimal de Schirmer tipo I e da tonometria de aplanção foram utilizados para avaliar a produção basal de lágrima (PL) e a pressão intraocular (PIO) de ambos os olhos. As aferições foram realizadas imediatamente antes da inserção das agulhas (T0) e cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após sessão de acupuntura de 20 minutos. Os valores obtidos foram analisados quanto ao seu comportamento ao longo do tempo, utilizando-se a média dos dois olhos de cada animal. A PL aumentou em 50% dos animais em T5, T15 e T24, 30% dos animais em T30 e 40% dos animais em T60, com aumento de até 8,5 mm/min em T15 e T60. Além disso, observou-se diferença significativa entre o T24 e o T30 ( $p = 0,0128$ ), com aumento de 14,1% na PL no T24. Com relação à PIO, notou-se que 50% dos animais sofreram redução na pressão em T5 e T30, 20% dos animais redução em T15, 60% dos animais em T60 e 70% dos animais apresentaram redução em T24. A estimulação dos acupontos relacionados ao sistema visual foi capaz de aumentar a produção lacrimal e diminuir a pressão intraocular em equinos sadios. Dessa maneira, sugere-se que a acupuntura é uma técnica que poderá trazer benefícios a equinos portadores de doenças que cursam com a alteração desses parâmetros, tanto quando empregada isoladamente, como quando adjuvante a protocolos terapêuticos convencionais.

**Palavras-chave:** Acupontos. Oftalmologia Veterinária. Teste lacrimal de Schirmer.

## **EFFECT OF ACUPUNCTURE ON INTRAOCULAR PRESSURE AND LACRIMAL SECRETION IN HORSES**

### **ABSTRACT**

Acupuncture is an ancient Chinese therapy in which the needle stimulation of specific points on the body aims at therapeutic and homeostatic effects. In ophthalmology, acupuncture helps as a conventional or adjuvant therapy to numerous eye disorders, including myopia, strabismus, dry eye, and cataracts. This study aimed to evaluate the effect of acupuncture on tear production and intraocular pressure in equine. Ten healthy horses, females and males, with ages varying between eight months and nine years were used. Schirmer's I test and applanation tonometry were used to evaluate the basal tear production (TP) and the intraocular pressure (IOP) of both eyes. The measurements were performed immediately before the insertion of the needles (T0) and five (T5), 15 (T15), 30 (T30) and 60 (T60) minutes and 24 (T24) hours after a 20-minutes acupuncture session. Mean values of the two eyes were analyzed over time. TP increased in 50% of animals in T5, T15 and T24, 30% of animals in T30 and 40% of animals in T60, with an increase of up to 8.5 mm/min in T15 and T60. In addition, there was a significant difference between T24 and T30 ( $p = 0,0128$ ), with a 14.1% increase in TP at T24. Regarding IOP, we observed that 50% of the animals suffered a reduction in pressure at T5 and T30, 20% a reduction at T15, 60% at T60 and 70% of the animals showed a reduction at T24. Stimulation of acupoints related to the visual system was able to increase tear production and decrease intraocular pressure in healthy horses. Thus, we suggest that acupuncture is a technique that can bring benefits to horses with diseases that alter these parameters, either when acupuncture is used alone or as an adjunct in conventional therapeutic protocols.

**Keywords:** Acupoints. Veterinary Ophthalmology. Schirmer's I test.

### 3 INTRODUÇÃO

A acupuntura é uma modalidade terapêutica baseada na Medicina Tradicional Chinesa (RHEE, 2002), que no Ocidente tem sido utilizada como coadjuvante no tratamento de inúmeras enfermidades. Inicialmente, a acupuntura foi praticada em animais com importância para a agricultura e para as guerras, como os equinos. A posteriori, outros animais e o próprio homem passaram a ser beneficiados (TORRO, 1997).

A técnica de acupuntura consiste na aplicação de agulhas em pontos específicos do corpo (LIN, 2006; ERNST, *et al.* 2007). O estímulo dos pontos, que agem sobre todas as regiões do organismo, objetiva efeitos terapêuticos e homeostáticos (FARIA, 2008) com o alívio de sintomas por meio da reorganização da energia do corpo (CHU, 2002; MACIOCIA, 2007). A acupuntura pode ser indicada para o controle da dor (LUNA, 2002), traumas vertebrais, doença do disco intervertebral, síndrome de Horner idiopática ((CHO & KIM, 2008) e outras afecções, incluindo as oculares (BENSKY, 1981; ERNST *et al.*, 2007).

Os efeitos oftálmicos da acupuntura são descritos em diversos estudos. Em humanos pode ser potencialmente útil no tratamento de uma variedade de condições oculares incluindo ceratoconjuntivite seca (CCS), miopia, estrabismo paralítico, retinite pigmentosa, atrofia óptica, irite, conjuntivite, catarata (TAYLOR, 2001) e glaucoma (KURUSU *et al.*, 2005). Academia Americana de Oftalmologia, em 1999, reconheceu a acupuntura como adjuvante no tratamento convencional de certas condições oftálmicas (KURUSU *et al.*, 2005).

As doenças oftálmicas são comuns em medicina veterinária, sendo de grande ocorrência as relacionadas à produção lacrimal, como a ceratoconjuntivite seca, e às que alteram a pressão intraocular (PIO), como o glaucoma (SILVA, 2015). Apesar da CCS e do glaucoma serem infrequentes nos equinos (CRISPIN, 2000; GHAFFARI, 2009; MCLELLAN, 2000, SLATTER, 2005), o sucesso do tratamento dessas afecções é fundamental para a manutenção da vida desses animais, uma vez que a ausência de um dos olhos afeta o comportamento da espécie.

Na ceratoconjuntivite seca, devido à hipossecreção lacrimal, a saúde da superfície ocular é afetada sobremaneira, provocando ceratite e conjuntivite. Em casos avançados pode haver formação de úlceras de córnea e cicatrizes, formação de neovasos e pigmentação corneana (GRAHN, 2004). O filme lacrimal pré-corneano é um componente essencial para os olhos, pois mantém a estabilidade e a integridade de toda superfície ocular (TSENG, 2006), distribuindo-se uniformemente por meio das incursões palpebrais. A lágrima remove corpos

estranhos e sujidades dos sacos conjuntivais e da córnea, faz a nutrição e a oxigenação da córnea, além de prevenir infecções pelos seus agentes antimicrobianos (WOUK, 2009).

O glaucoma decorre do desequilíbrio da homeostase entre a produção e a drenagem do humor aquoso, resultando em valores de pressão intraocular para além dos valores de referência da normalidade. O humor aquoso é responsável pelo suporte trófico pela remoção de resíduos metabólicos da córnea e da lente. Após a sua formação na câmara posterior, pelo corpo ciliar, o humor aquoso segue para a câmara anterior. A sua drenagem ocorre por duas maneiras: pela via córneo-escleral ou ângulo iridocorneano, através das veias vorticosas e episclerais e pela via uveoescleral, que é a menos vultosa (MARTINS, 2007).

O tratamento da hipossecreção de lágrima visa o aumento de sua produção e o do glaucoma tem a finalidade de diminuir a PIO. Ambas as doenças são tratadas inicialmente com colírios, sendo necessárias várias aplicações durante o dia ou até mesmo cirurgias no caso de insucesso do tratamento clínico, com a ressalva de que esses tratamentos podem não ser totalmente eficazes (SLATTER, 2005), tornando os processos crônicos (PETERS, 2013). Sendo assim, faz-se necessário a busca por tratamentos alternativos que auxiliem no controle dessas afecções.

O trabalho tem por objetivo avaliar o efeito, a curto prazo, de acupontos relacionados ao sistema visual sobre a produção lacrimal e a pressão intraocular em equinos sadios. O comportamento desses dois parâmetros fisiológicos tão importantes para a oftalmologia veterinária legitimará se a acupuntura é uma técnica que poderia ser isoladamente ou associada a protocolos terapêuticos convencionais em casos de ceratoconjuntivite seca e de glaucoma em equinos.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Animais**

Foram utilizados 10 equinos, sendo cinco fêmeas e cinco machos com idades entre oito meses e nove anos, pertencentes a duas propriedades rurais do município de Areia, localizada na região do Brejo Paraibano, Brasil. A pesquisa foi previamente aprovada pela

Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Paraíba (CEUA/UFPB) sob o protocolo N° 7328131119/2019.

Os animais hígidos foram selecionados por meio do exame físico geral e do exame oftalmológico, ambos realizados uma semana antes do início da pesquisa. O exame oftalmológico foi composto de: reflexo de ameaça, reflexo pupilar à luz (direto e consensual), teste lacrimal de Schirmer (DROGAVET Labs, Curitiba PR), tonometria de aplanção (Tono-Pen AVIA<sup>®</sup>, Reichert, Reichert Technologies, Nova York, EUA) mediante prévia anestesia tópica (Anestalcon<sup>®</sup>, Alcon, NOVARTIS BIOCÊNCIAS S.A. São Paulo-SP), exame da órbita, pálpebras e terceira pálpebra, conjuntiva, câmara anterior, pupila, íris, cristalino, vítreo, além de oftalmoscopia indireta (Eyetc equipamentos oftalmoscópicos, IND. COM. LTDA, São Carlos. São Paulo-SP)

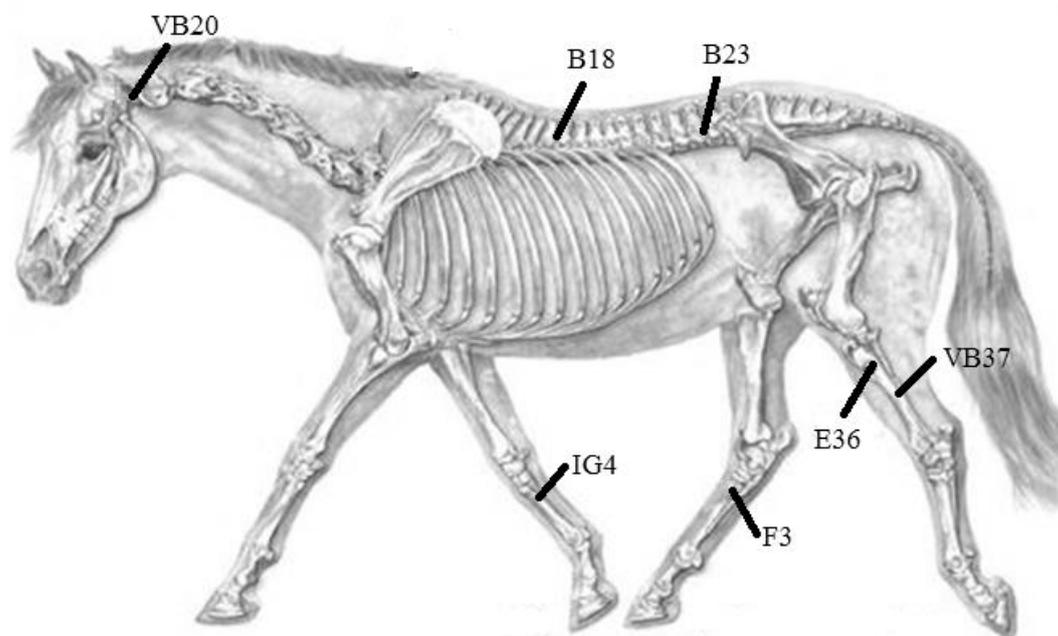
#### **4.2 Delineamento experimental**

Os acupontos foram selecionados de acordo com os padrões de doenças e desequilíbrios da Medicina Ocidental, visando o sistema visual. A inserção das agulhas foi realizada nos pontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*) (Figura 1). Utilizaram-se agulhas chinesas descartáveis de acupuntura 0,25 x 15 mm (Spring C, Masterminds Ltda), as quais foram inseridas bilateralmente de maneira oblíqua em direção à pele até 0,5 a 0,8 cm de profundidade. Durante e após a inserção não houve estimulação manual das agulhas e o tempo de estimulação foi de 20 minutos.

A pressão intraocular e a produção lacrimal foram avaliadas nos dois olhos dos 10 animais estudados. Para que não ocorresse interferência entre os procedimentos de aferição os animais foram submetidos a duas sessões de acupuntura, com intervalo de quinze dias. Na primeira sessão foram realizadas as mensurações da produção lacrimal e na segunda sessão as aferições da pressão intraocular. As aferições foram realizadas antes da aplicação das agulhas (T0) e com intervalos de cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30), 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após a retiradas das agulhas.

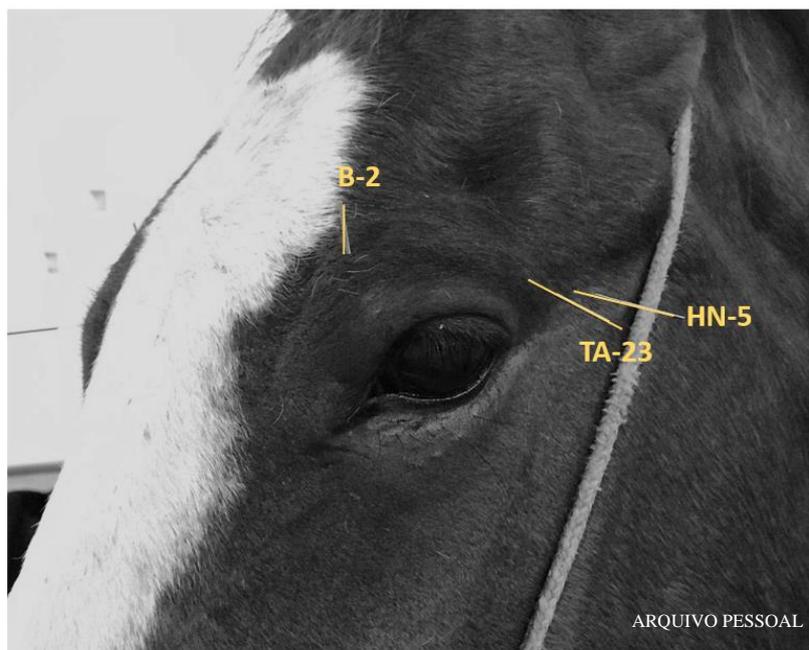
Para aferição da produção lacrimal utilizaram-se tiras de papel filtro estéreis (Teste Lacrimal de Schirmer – Drogavet Labs, Curitiba - PR). A aferição da pressão intraocular foi realizada por meio da tonometria de aplanção (Tono-Pen AVIA<sup>®</sup>, Reichert, Reichert Technologies), dois minutos após a dessensibilização da córnea com colírio anestésico à base

de cloridrato de proximetaína 5mg/ml (Anestalcon<sup>®</sup>, Alcon, Novartis Biociências S.A. São Paulo-SP). Apenas os valores com 95% de confiança foram considerados.



GOOGLE IMAGENS

**Figura 1:** Acupontos relacionados ao sistema visual estimulados em equinos. Ponto VB-20 (*fengchi*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*), VB-37 (*guangming*) e IG-4 (*hegu*).



ARQUIVO PESSOAL

**Figura 2:** Acupontos relacionados ao sistema visual estimulados em equinos. *Ex-HN-5* (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*) e B-2 (*zanzhu*).

### 4.3 Análise dos dados

Os dados foram inseridos em uma planilha do Microsoft Excel 2002. Realizou-se análise descritiva da média dos olhos direito e esquerdo de cada animal em cada tempo para os valores do teste lacrimal de Schirmer e da pressão intraocular e o comportamento de ambos ao longo do tempo.

A avaliação estatística foi empregada por meio da Análise de Variância (ANOVA) para determinar o efeito do tempo de estimulação sobre as médias de valores. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 0,05 ( $P < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS

A média da produção lacrimal (PL) após a estimulação dos acupontos apresentou-se variável em todos os tempos quando comparada aos valores basais (T0). Não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos valores de todos os tempos em relação ao T0. No entanto, observou-se aumento na PL em 50% dos animais em T5 e T15 e T24. Esse acréscimo na produção variou de 10 a 46,4% (+ 2,0 a 6,5 mm/min) em T5, 8,9 a 35,7% (+ 2,0 a 5,0 mm/min) em T15 e 5,6 a 42,5% (+ 1,0 a 8,5 mm/min) em T24. Um aumento 2,9 a 20% (+ 0,5 a 4,0 mm/min) na PL foi observado em 30% dos animais em T30. Em T60, 40% dos animais apresentaram de 5,7 a 60,7% de aumento na PL (+ 1,0 a 8,5 mm/min; Tabelas 1 e 2). Quando comparados os tempos de tratamento entre si, observou-se diferença significativa entre o T24 e o T30 ( $p = 0,0128$ ), com aumento de 14,1% na PL no T24.

Tabela 1: Média e desvio padrão dos valores do teste lacrimal de Schirmer (em mm/min) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) antes da aplicação das agulhas (T0) e cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após a estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*).

	<b>T0</b>	<b>T5</b>	<b>T15</b>	<b>T30</b>	<b>T60</b>	<b>T24</b>
<b>AN1</b>	18,0 ± 2,8	18,0 ± 1,4	14,0 ± 1,4	16,0 ± 1,4	14,5 ± 3,5	19,0 ± 1,4
<b>AN2</b>	22,5 ± 2,1	15,0 ± 5,7	12,0 ± 2,8	14,0 ± 0,0	14,5 ± 0,7	17,5 ± 3,5
<b>AN3</b>	17,5 ± 3,5	21,5 ± 6,4	16,5 ± 12,0	18,0 ± 4,2	18,5 ± 0,7	17,5 ± 3,5
<b>AN4</b>	16,0 ± 0,0	19,0 ± 2,8	19,0 ± 4,2	15,5 ± 0,7	12,5 ± 2,1	15,5 ± 2,1
<b>AN5</b>	21,0 ± 1,4	14,5 ± 0,7	19,5 ± 0,7	16,0 ± 0,0	23,5 ± 4,9	20,5 ± 3,5
<b>AN6</b>	22,5 ± 4,9	13,5 ± 0,7	24,5 ± 0,7	20,5 ± 4,9	21,0 ± 0,0	24,5 ± 3,5
<b>AN7</b>	21,0 ± 1,4	25,0 ± 1,4	24,5 ± 7,8	22,5 ± 6,4	21,0 ± 4,2	24,5 ± 3,5
<b>AN8</b>	14,0 ± 0,0	20,5 ± 3,5	19,0 ± 1,4	13,0 ± 1,4	22,5 ± 0,7	15,0 ± 1,4
<b>AN9</b>	20,0 ± 5,7	22,0 ± 4,2	23,5 ± 6,4	24,0 ± 1,4	26,5 ± 4,9	28,5 ± 2,1
<b>AN10</b>	19,5 ± 0,7	15,5 ± 0,7	14,0 ± 5,7	17,0 ± 1,4	16,5 ± 2,1	19,0 ± 0,0
<b>Média ± DP</b>	<b>19,2 ± 2,8</b>	<b>18,5 ± 3,8</b>	<b>18,7 ± 4,5</b>	<b>17,7 ± 3,6<sup>a</sup></b>	<b>19,1 ± 4,5</b>	<b>20,2 ± 4,4<sup>a</sup></b>

<sup>a</sup> médias estatisticamente diferentes (p<0,05)

Tabela 2: Variação dos valores do teste lacrimal de Schirmer (em mm/min e %) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) aos cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas em relação ao T0 após a estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*).

	<b>T0</b>	<b>T5</b>	<b>T15</b>	<b>T30</b>	<b>T60</b>	<b>T24</b>
<b>AN1</b>	18,0	-	- 4,0 (22,2%)	- 2,0 (11,1%)	- 3,5 (19,4%)	+ 1,0 (5,6%)
<b>AN2</b>	22,5	- 7,5 (33,3%)	- 10,5 (46,7%)	- 8,5 (37,8%)	- 8,0 (35,6%)	- 5,0 (22,2%)
<b>AN3</b>	17,5	+ 4,0 (22,9%)	- 1,0 (5,7%)	+ 0,5 (2,9%)	+ 1,0 (5,7%)	-
<b>AN4</b>	16,0	+ 3,0 (18,8%)	+ 3,0 (18,8%)	- 0,5 (3,1%)	- 3,5 (21,9%)	- 0,5 (3,1%)
<b>AN5</b>	21,0	- 6,5 (31,0%)	- 1,5 (7,1%)	- 5,0 (23,8%)	+ 2,5 (11,9%)	- 0,5 (2,4%)
<b>AN6</b>	22,5	- 9,0 (40,0%)	+ 2,0 (8,9%)	- 2,0 (8,9%)	- 1,0 (6,7%)	+ 2,0 (8,9%)
<b>AN7</b>	21,0	+ 4,0 (19,0%)	+ 3,5 (16,7%)	+ 1,5 (7,1%)	-	+ 3,5 (16,7%)
<b>AN8</b>	14,0	+ 6,5 (46,4%)	+ 5,0 (35,7%)	- 1,0 (7,1%)	+ 8,5 (60,7%)	+ 1,0 (7,1%)
<b>AN9</b>	20,0	+ 2,0 (10,0%)	+ 3,5 (17,5%)	+ 4,0 (20,0%)	+ 6,5 (32,5%)	+ 8,5 (42,5%)
<b>AN10</b>	19,5	- 4,0 (20,5%)	- 5,5 (28,2%)	- 2,5 (12,8%)	- 3,0 (15,4%)	- 0,5 (2,6%)

(+) aumento em relação a T0; (-) diminuição em relação a T0

A PIO média variou de acordo com os tempos para cada animal quando comparados com T0. A redução da PIO ocorreu em 50% dos animais em T5 e T30, representando decréscimo de 3,7 a 31,7% (- 1,0 a 9,5 mmHg) em T5 e de 1,8 a 25,9% (- 0,5 a 7,5 mmHg) em T30. Em T15, dois dos animais sofreram redução da PIO, um dos equinos apresentou 26,7% de diminuição (menos 8 mmHg) e o outro apresentou 14,5% a menos no valor da PIO (menos 4 mmHg). Uma redução de cinco a 20,0% da PIO foi observada em 60% dos animais em T60, correspondendo a menos 1,5 a 5,5 mmHg comparado a T0. Vinte e quatro horas

após a sessão de acupuntura (T24) 70% dos apresentaram redução de 0,5 a 10,5 mmHg (1,9 a 36,2%) na PIO (Tabelas 3 e 4). Não houve diferença significativa quando os tempos após o tratamento foram comparados a T0 ou entre si ( $p>0,05$ ).

Tabela 3: Média e desvio padrão dos valores da pressão intraocular (em mmHg) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) antes da aplicação das agulhas (T0) e cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas após estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*).

	<b>T0</b>	<b>T5</b>	<b>T15</b>	<b>T30</b>	<b>T60</b>	<b>T24</b>
<b>AN1</b>	21,0 ± 2,8	23,0 ± 2,8	22,0 ± 4,2	24,5 ± 4,9	21,0 ± 1,4	22,5 ± 0,7
<b>AN2</b>	30,0 ± 0,0	20,5 ± 2,1	22,0 ± 0,0	35,0 ± 14,1	28,5 ± 9,2	23,0 ± 0,0
<b>AN3</b>	22,5 ± 4,9	27,5 ± 10,6	27,0 ± 9,9	22,0 ± 2,8	18,5 ± 0,7	21,0 ± 4,2
<b>AN4</b>	22,5 ± 3,5	20,5 ± 3,5	31,5 ± 12,0	22,5 ± 0,7	20,0 ± 1,4	22,0 ± 1,4
<b>AN5</b>	21,0 ± 2,8	25,5 ± 14,8	22,5 ± 10,6	26,0 ± 1,4	30,5 ± 17,7	21,0 ± 4,2
<b>AN6</b>	27,5 ± 2,1	28,0 ± 11,3	28,0 ± 0,0	25,5 ± 3,5	23,5 ± 2,1	18,0 ± 4,2
<b>AN7</b>	27,5 ± 3,5	26,0 ± 5,7	23,5 ± 4,9	27,0 ± 4,2	22,0 ± 2,8	22,5 ± 3,5
<b>AN8</b>	29,0 ± 4,2	27,0 ± 7,1	33,5 ± 0,7	21,5 ± 2,1	25,5 ± 3,5	18,5 ± 0,7
<b>AN9</b>	26,5 ± 3,5	25,0 ± 4,2	31,5 ± 2,1	23,5 ± 6,4	27,5 ± 0,7	26,0 ± 2,8
<b>AN10</b>	23,5 ± 9,2	32,0 ± 2,8	26,5 ± 14,8	33,0 ± 7,1	24,5 ± 9,2	26,0 ± 2,8
<b>Média (± DP)</b>	<b>25,1 ± 3,4</b>	<b>25,5 ± 3,5</b>	<b>26,8 ± 4,3</b>	<b>26,1 ± 4,6</b>	<b>24,2 ± 3,9</b>	<b>22,1 ± 2,7</b>

Tabela 4: Variação dos valores da pressão intraocular (em mmHg e %) dos olhos direito e esquerdo dos 10 equinos (AN1 – AN10) aos cinco (T5), 15 (T15), 30 (T30) e 60 (T60) minutos e 24 (T24) horas em relação ao T0 após a estimulação dos acupontos Ex-HN-5 (*taiyang*), TA-23 (*sizhuong*), B-2 (*zanzhu*), VB-20 (*fengchi*), IG-4 (*hegu*), B-18 (*ganshu*), B-23 (*shensu*), F-3 (*taichong*), E-36 (*zusanli*) e VB-37 (*guangming*).

	<b>T0</b>	<b>T5</b>	<b>T15</b>	<b>T30</b>	<b>T60</b>	<b>T24</b>
<b>AN1</b>	21,0	+ 2,0 (9,5%)	+ 1,0 (4,8%)	+ 3,5 (16,7%)	-	+ 1,5 (7,1%)
<b>AN2</b>	30,0	- 9,5 (31,7%)	- 8,0 (26,7%)	+ 5,0 (16,7%)	- 1,5 (5,0%)	- 7,0 (23,3%)
<b>AN3</b>	22,5	+ 5,0 (22,2%)	+ 4,5 (20,0%)	- 0,5 (2,2%)	- 4,0 (17,3%)	- 1,5 (6,7%)
<b>AN4</b>	22,5	- 2,0 (8,9%)	+ 9,0 (40,0%)	-	- 2,5 (11,1%)	- 0,5 (2,2%)
<b>AN5</b>	21,0	+ 4,5 (21,4%)	+ 1,5 (7,1%)	+ 5,0 (23,8%)	+ 9,5 (45,2%)	-
<b>AN6</b>	27,5	+ 0,5 (1,8%)	+ 0,5 (1,8%)	- 2,0 (7,3%)	- 4,0 (14,5%)	- 9,5 (34,5%)
<b>AN7</b>	27,5	- 1,5 (5,5%)	- 4,0 (14,5%)	- 0,5 (1,8%)	- 5,5 (20,0%)	- 5,0 (18,2%)
<b>AN8</b>	29,0	- 2,0 (6,9%)	+ 4,5 (15,5%)	- 7,5 (25,9%)	- 3,5 (12,1%)	- 10,5 (36,2%)
<b>AN9</b>	26,5	- 1,0 (3,7%)	+ 5,0 (18,9%)	- 3,0 (11,3%)	+ 1,0 (3,8%)	- 0,5 (1,9%)
<b>AN10</b>	23,5	+ 8,5 (36,2%)	+ 3,0 (12,8%)	+ 9,5 (40,4%)	+ 1,0 (4,3%)	+ 2,5 (10,6%)

(+) aumento em relação a T0; (-) diminuição em relação a T0

## 6 DISCUSSÃO

Os efeitos terapêuticos da acupuntura são observados em todo o organismo, e no sistema visual, diversos estudos mostram suas vantagens em várias condições (ERNEST,

2006), incluindo a ceratoconjuntivite seca (ELIASON, 2007) e o glaucoma (KURUSU, 2005). Nesse trabalho, o aumento de produção lacrimal foi observado em todos os tempos analisados, sendo 50% dos equinos após 24 horas da sessão de acupuntura, momento em que foi observada a maior produção entre os tempos analisados, indicando assim que a acupuntura melhora a produção lacrimal em equinos saudáveis. O aumento gradual da PL também foi observado em beagles (SILVA, 2015) e em coelhos (Gong, 2007) utilizando-se os pontos B-2, TA-23 e *taiyang*, mesmos pontos perioculares estimulados nos equinos desse estudo. O aumento da atividade secretora da glândula lacrimal foi descrito histologicamente por Gong e Sun (2007). As bases teóricas da MTC descrevem que os efeitos da acupuntura se devem ao equilíbrio da energia corporal, que potencializariam ou restaurariam a função normal daquele órgão ou sistema (SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2010). Adicionalmente, pode-se considerar a proximidade dos acupontos perioculares a áreas inervadas pelos nervos trigêmeo e facial (HAMOR, 2005). O nervo trigêmeo fornece sensibilidade a estruturas perioculares, bulbo ocular e à glândula lacrimal. A estimulação do nervo trigêmeo, poderia estimular de maneira reflexa a produção lacrimal controlada por fibras parassimpáticas do nervo facial (SILVA, 2015).

No que se refere à PIO, observou-se que a estimulação de acupontos relacionados ao sistema visual pode reduzir seus valores é possível ver em todos os tempos, especialmente após 24 horas. Acredita-se que a redução da PIO pode estar associada à diminuição da pressão arterial e aumento da liberação de endorfina (KURUSU, 2005), e à redução da taxa de formação de humor aquoso como consequência da diminuição do nível de norepinefrina (CHU, 2002; TANGJITJAROEN, 2009; ULETT, 1998) e dopamina (CHU, 2002). Por outro lado, diminuição na PIO, sem alterações dos parâmetros cardiovasculares foi observada em cães anestesiados com isoflurano e submetidos à eletroacupuntura (KIM, 2005), o que, segundo a medicina tradicional chinesa, pode estar relacionado a reorganização energética do organismo animal.

A estimulação dos pontos IG-4, F-3 e VB-37 promoveu a diminuição da pressão intraocular em cães (KIM, 2005). Nesse trabalho, os cães tiveram as aferições da PIO realizadas até 60 minutos após a sessão de acupuntura. Em equinos, 60% dos animais apresentaram redução na PIO após 60 minutos da estimulação dos pontos, no entanto, 70% maior parte dos animais apresentou redução da PIO 24 horas após a sessão de acupuntura. De fato, os efeitos da estimulação dos pontos podem ser observados por semanas. Kurusu *et al.* (2005), empregando a acupuntura em pacientes humanos portadores de glaucoma, observaram redução significativa nos valores da PIO durante quatro semanas. Estudos futuros são

necessários para determinar o tempo de duração dos efeitos observados após uma sessão de acupuntura em equinos.

Um estudo com humanos evidenciou que eletroacupuntura melhorou os sintomas do olho seco em 88% dos pacientes (ELIASON, *et al.*, 2007). Além da redução da PIO em humanos glaucomatosos, o estudo de Kurusu e colaboradores (2005) demonstrou que a terapia com acupuntura promoveu melhora na acuidade visual. As alterações relacionadas ao aumento de PL e diminuição de PIO em equinos saudáveis aqui observadas, principalmente após 24 horas da sessão de acupuntura, associadas aos resultados observados em humanos acometidos por afecções visuais, sugerem que a estimulação de acupontos relacionados ao sistema visual pode contribuir também para o tratamento e controle de doenças oculares em equinos. Dessa maneira, torna-se necessário pesquisas com animais doentes que avalie o efeito da terapêutica nesta condição.

## **7 CONCLUSÃO**

O trabalho demonstrou que, a curto prazo, a estimulação dos acupontos relacionados ao sistema visual aumentou a produção lacrimal e diminuiu a pressão intraocular em equinos sadios. Dessa maneira, sugere-se que a acupuntura é uma técnica que pode trazer benefícios a equinos portadores de doenças que cursam com a alteração desses parâmetros, tanto quando empregada isoladamente, como quando adjuvante a protocolos terapêuticos convencionais.

**REFERÊNCIAS**

BENSKY, D. Introduction to Chinese medicine. In *Acupuncture: A comprehensive text*. eds, **Eastland Press**, Seattle, p.1–30, 1981.

CHO, S.J.; KIM, O. Acupuncture treatment for idiopathic Horner's syndrome in a dog. **J Vet Sci**, v. 9, p.117-119, 2008.

CHU, T.C.; POTTER, D.E. Ocular hypotension induced by electroacupuncture. **J Ocul Pharmacol Th**, v. 18, p.293-305, 2002.

CRISPIN, S.M. Tear-deficient and evaporative dry eye syndromes of the horse. **Vet Ophthalmol**. v. 3(2–3), p.87–92, 2000.

DÍAZ, M.A. et al. Aplicación de la acupuntura en pacientes con glaucoma crónico simple descompensado. **Mediciego**. v. 19, p.2, 2013.

ELIASON, K. et al. Acupuncture treatment for dry eye. **Medical Acupuncture**. v. 19, p.25-28, 2007.

ERNEST, E. Acupuncture - a critical analysis. **J Inter Med**. v. 259, p. 25-137, 2006.

ERNST, E. Acupuncture: its evidence-base is changing. **Am J Chin Med**, v. 35, p. 21–5, 2007.

FARIA, A.B.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, M.V.R. Acupuntura Veterinária: Conceitos e Técnicas. Revisão. **Ars Veterinaria**, v. 24, p.83-91, 2008.

GHAFFARI, M.S. et al. Effect of topical 1% tropicamide on Schirmer tear test results in clinically normal horses. **Veterinary Ophthalmology**. v. 12, p. 369-371, 2009.

GONG, L.; SUN, X. Treatment of intractable dry eyes: tear secretion increase and morphological changes of the lacrimal gland of rabbit after acupuncture. **Acupunct Electrother Res**. v. 32, p.223-233, 2007.

GRAHN, B.H.; STOREY, E.S.; Lacrimomimetics and lacrimostimulants. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.** v. 34, p.739-753, 2004.

HAMOR, R.E. et al. Evaluation of results for Schirmer tear tests conducted with and without application of a topical anesthetic in clinically normal dogs of 5 breeds. **Am J Vet Res,** v. 61, p.1422-1425, 2005.

KIM, M.S. et al. Effect of acupuncture on intraocular pressure in normal dogs. **J Vet Med Sci,** v. 67, p.1281-1282, 2005.

KURUSU, M. et al. Acupuncture for patients with glaucoma. **Explore (NY),** v. 1, p.372-376, 2005.

LIN, Y.C. Perioperative usage of acupuncture. **Pediatric Anesthesia,** v. 16, p.231-235, 2006.

MACIOCIA, G. Os fundamentos da Medicina Chinesa: um texto abrangente para acupunturistas e fitoterapeutas. São Paulo: Roca, 2007.

MARTINS, B.C. et al. Glaucoma. In: LAUS, L.L. **Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e Gatos.** Roca, 2007. p.151-168.

MCLELLAN, G.L.; ARCHER, F.J. Corneal stromal sequestration and keratoconjunctivitis sicca in a horse. **Vet Ophthalmol,** v. 3, p.207–12, 2000.

PETERS, D. et al. Lifetime risk of blindness in open-angle glaucoma. **Am J Ophthalmol,** v. 156(4), p.724–730, 2013.

RHEE, D.J. et al. Prevalence of the use of complementary and alternative medicine for glaucoma. **Ophthalmology,** v. 109, p.438-443, 2002.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M.V.R.; BECHARA, G.H. Acupuntura: histórico, bases teóricas e sua aplicação em Medicina Veterinária. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 40, p.491-500, 2010.

SILVA, J.C. et al. Efectos de la acupuntura sobre la secreción lagrimal (acupuntos BL-2, TH-23 y Tai-Yang) y la presión intraocular (acupuntos LI-4, LIV-3 y GB-37) en perros de raza Beagle. **Arch Med Vet**, v. 47, p.365-373, 2015.

SLATTER, D. Sistema lacrimal. In: **Fundamentos de oftalmologia veterinária**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2005. cap. 10, p. 259-282.

TANGJITJAROEN, W. et al. Equine acupuncture research: an update. **J Equine Vet Sci**, v. 29, p.698-709, 2009.

TAYLOR, D. Alternative eye care. **Br J Ophthalmol**, v. 85, p.767-768, 2001.

TORRO, C.A. **Atlas prático de acupuntura do cão**. São Paulo: Livraria Varela, 1997.

TSENG, K.L. et al. A clinical study of acupuncture and SSP (silver spike point) electrotherapy for dry eye syndrome. **Am J Chin Med**, v, 34, p.197-206, 2006.

ULETT, G.A. et al. Electroacupuncture: mechanisms and clinical application. **Biol Psychiatry**, v, 44, p.129-138, 1998.

WOUK, A.F.P.F. et al. **Afecções Anexos Oftálmicos. Oftalmologia clínica e cirúrgica em cães e gatos**. Roca, 2009.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As afecções oftálmicas são de extrema importância nos equinos, uma vez que suas atividades rotineiras como alimentação, ingestão de água, socialização, entre outras, dependem da visão.

A redução do filme lacrimal e o aumento da pressão intraocular tem como consequências processos inflamatórios oculares, ceratites ulcerativas, dor e entre outras, podendo levar até a cegueira. Além disso, são doenças crônicas e de difícil controle, necessitando de tratamento cirúrgico em algumas situações.

Assim, de acordo com os resultados desse trabalho a acupuntura pode ser um adjuvante ao tratamento de afecções oculares, levando a redução do uso de colírios e evitando procedimentos cirúrgicos. Ainda são necessários estudos adicionais com um número amostral maior e avaliação dos efeitos da acupuntura a longo prazo.

## REFERÊNCIAS CONSIDERAÇÕES GERAIS

AHN, A. C., WU, J., BADGER, G. J., HAMMERSCHLAG, R., LANGEVIN, H. M. Electrical impedance along connective tissue planes associated with acupuncture meridians. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v.9, n.5, p.10, 2005.

ALTMAN, S. Acupuncture therapy in small animal practice. *The compendium in continuing education*, v.19, n.11, p.1233- 45, 1997.

BIONDI F, WOUK AFPF, DORNBUSH PT. *Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação* 2010; 8(24); 93-98

BLISS, C. D.; AQUINO, S.; WOODHOUSE, S. Ocular findings and reference values for selected ophthalmic diagnostic tests in the macaroni penguin (*Eudyptes A B ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2015 1561 chrysolophus) and southern rockhopper penguin (*Eudyptes chrysocome*) *Veterinary Ophthalmology*, v. 18, n. 1, p. 86–93, 2015.

BRITO, F. L. C; SILVA J. R.; MAIA, F. C. L.; PEREIRA, J. R.; LAUS, J. L. Microalterations in the third eyelid gland of dogs with keratoconjunctivitis sicca secondary to distemper. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.52, p. 340 -344, 2007

BROOKS, D. E. Inflammatory stromal keratopathies: medical management of stromal keratomalacia, stromal abscesses, eosinophilic keratitis, and band keratopathy in the horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 2004; 20(2):345-360.

BROOKS, D. E.; GELATT, K. N. Surgical procedures for the conjunctiva and nictitating membrane. In: *Veterinary Ophthalmic Surgery* (ed. Gelatt KN) Elsevier, 2011; 7 : 160-165.

COLE, E. F. Avaliação dos efeitos terapêuticos obtidos com alopátia e a acupuntura no tratamento de distúrbios vestibulares centrais e/ou cerebelares e/ou da medula espinhal tóraco-lombar e/ou da medula espinhal lombo-sacra decorrentes da cinomose canina. 1996. 205f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) -Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.

COLITZ, C. M. H. Doenças do sistema lacrimal. In: BIRCHARD, S. J., SHERDING, R. G. Manual Saunders: clínica de pequenos animais. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. cap. 139, p. 1416-1421.

COOK, C. S. Ocular Embryology and Congenital Malformations. In: GELATT, K.N.; GILGER, B.C.; KERN, T.J. Veterinary Ophthalmology, 5.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2013, cap. 1, p. 3-33

COSTA, M. M. Alguns aspectos na utilização da acupuntura no tratamento de éguas (*Equus caballus*) com anestro prolongado. 1996. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Reprodução Animal) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1996.

CRISPIN, S. M. Tear-deficient and evaporative dry eye syndromes of the horse. Veterinary Ophthalmology. 3:87-92. 2000

CRISPIN, S. The lacrimal system. In: PETERSEN-JONES, S.; CRISPIN, S. (Eds.). BSAVA manual of small animal ophthalmology. 2. ed. England: BSAVA, 2002. cap. 6, p. 105-123.

DWYER, A. E. Practical General Field Ophthalmology In: GILGER, BRIAN C. et al, Equine ophthalmology. 2 ed. 2011. 59 p.

FEATHERSTONE, H.J., HEINRICH, C.L. Ophthalmic examination and diagnostics. Part 1: The eye examination and diagnostic procedures. In: GELATT, K.N.; GILGER, B.C.; KERN, T.J. Veterinary Ophthalmology, 5.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2013, cap. 10, p.533-613.

GALERA, P.D.; MARTINS, B. C; LAUS, J. L.; BROOKS, D. E. Ceratomicose em equinos. Ciência Rural 2012; 42:1223-1230.

GELATT, K. N. Doenças e cirurgia da terceira pálpebra do cão. In: Manual de oftalmologia veterinária. 1. ed. São Paulo: Manole, 2003. cap. 6, p. 113-124.

GHAFFARI, M.S.; SABZEVARI, A.; RADMEHR, B.; Effect of topical 1% tropicamide on Schirmer tear test results in clinically normal horses. *Veterinary Ophthalmology* 12, 6, 369-371, 2009.

GILGER, B. C. E Equine ocular examination basic techniques. In: *Equine Ophthalmology*, 3.ed. Iowa: Willey-Blackell, 2017. Cap. 1, p 1-34

GILGER, B.C. Equine ophthalmology. In: GELATT, K.N.; GILGER, B.C.; KERN, T.J. *Veterinary Ophthalmology*, 5.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2013, cap. 28, p.1560-1609.

GUM, G.G.; MACKAY, E. O. Physiology of the Eye. In: GELATT, K.N.; GILGER, B.C.; KERN, T.J. *Veterinary Ophthalmology*, 5.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2013, cap. 3, p. 171-200

KNIESTED, T. C., PUNJABI, O.; LIN, S.; STAMPER, R.L. Tonometry through the ages. *Survey of Ophthalmology* 53, 6, 2008.

KOMÁROMY, A. M., GARG C.D., YING G.S., LIU C. Effect of head position on intraocular pressure in horses. *American Journal of Veterinary Research* 67, 7, 1232- 1235, 2006.

LANGE, R. R.; LIMA, L.; MONTIANI-FERREIRA, F. Measurement of tear production in black-tufted marmosets (*Callithrix penicillata*) using three different methods: modified Schirmer's I, phenol red thread and standardized endodontic absorbent paper points. *Veterinary Ophthalmology*, v. 15, n. 6, p. 376–382, 2012, Pages.

LANGEVIN, H. M.; BOUFFARD, N. A.; BADGER, G. J.; CHURCHILL, D. L.; HOWE, A. K. Subcutaneous tissue fibroblast cytoskeletal remodeling induced by acupuncture: evidence for a mechanotransduction-based mechanism. *Journal of Cellular Physiology*, v. 207, n. 3, p. 767-774, 2006.

LUNA, S. P. L. Equine opioid, endocrine and metabolic responses to anaesthesia, exercise, transport and acupuncture. 1993. University of Cambridge, Cambridge, 1993.

MAGGS D.J., MILLER P.E., OFRI R., SLATTER D.H. Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. Elsevier Health Sciences, 478, 2008.

MARTINS, B. C.; RIBEIRO, A. P.; LAUS, J. L.; ORTIZ, J, P, D. Glaucoma. In: LAUS, J. L. Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e em Gatos. 1. ed. São Paulo: Roca, 2009. p. 151-167.

MARTINS, B. C.; RIBEIRO, A. P.; LAUS, J. L.; ORTIZ, J. P. D. Glaucoma. In: Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e Gatos. São Paulo. Ed. Roca 2007

MCLELLAN, G. J.; ARCHER, F. J. Corneal stromal and sequestration and keratoconjunctivitis sicca in a horse. Veterinary Ophthalmology, Oxford, v. 2, p. 207-212, 2000.

MILLER, P. E. Lacrimal system. In: MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. 4 ed. Saunders Elsevier. P. 157-174, 2008.

MILLER, P.E.; MURPHY, C.J. Equine vision. In: GILGER, B. C. Equine Ophthalmology, 3.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2017. cap. 12, p.508-544.

PETERS, D.; BENGTSSON, B.; HEIJL A. Lifetime risk of blindness in open-angle glaucoma. Am J Ophthalmol 2013;156(4):724–730.

PIPPI, L. N.; GOLÇALVES, F. G. Anatomofisiologia Ocular. In: Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e Gatos. Primeira Edição. Editora Rocca Ltda. 2009, cap. 1, p.1-10

REGNIER, A. Anti-microbials, anti-inflammatory agentes, andante-glaucoma drugs. In: CELATT, K. N. *Veterinary Ophthalmology*. 3. Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. P. 297-336.

JOAQUIM, J. G. F.; LUNA, S. P. L.; TORELLI, S.; ANGELI, A. L.; GAMA, E. D. Study of 43 dogs with neurological disease: a western and eastern view of the neurological pattern of diseases. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONGRESS ON VETERINARY ACUPUNCTURE, 29., 2003, Santos. **Proceedings**. São Paulo, 2003. p. 289-300.

REICHMANN, P.; DEARO, O. C. A.; RODRIGUES, C. T. Ocorrência de doenças oftalmológicas em eqüinos utilizados para tração urbana na cidade de Londrina, PR. *Cienc. Rural* vol.38 no.9 Santa Maria Dec. 2008

SAMUELSON, D. A. Equine ocular examination basic techniques. In: GELATT, K.N.; GILGER, B.C.; KERN, T.J. *Veterinary Ophthalmology*, 5.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2013, cap. 2, p. 39-157

SCARPI, J. M. Olho Seco In.: Belfort Jr, R; Kara-José, N. *Córnea-Clínica Cirúrgica*. 1 ed. São Paulo, Editora Roca, p. 285-299, 1996.

SCHOEN, A. *Acupuntura Veterinária: da arte antiga à medicina moderna*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2006. p.91-108.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R. & BECHARA, G. H. *Acupuntura: bases científicas e aplicações*. *Ciência Rural*, v.31, n.6, p.1091-1099, 2001.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R. Breve Histórico da Acupuntura veterinária no Brasil e sua Prática no Estado de São Paulo. *MEDVEP. Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*, v.4, n.11, p.61-65, 2006.

SLATTER, D. Sistema lacrimal. In: *Fundamentos de oftalmologia veterinária*. 3. ed. São Paulo: Roca, 2005. cap. 10, p. 259-282.

SPIESS, M. B.; POT, S. A. Diseases and Surgery of the Canine Orbit. In: *Veterinary Ophthalmology*. 5. ed. Iowa: Editorial offices, 2013. P. 793-1467

STEWART, W. C.; STEWART, J. A.; JACKSON, A. L. Cardiovascular effects of timolol maleate, brimonidine or brimonidine/timolol maleate in concomitant therapy. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, v. 80, n. 3, p. 277-281, 2002.

TAYLOR, D. Alternative eye care. *Br J Ophthalmol*. 2001;85:767-768.

TOFFLEMIRE, K. L.; WHITLEY, E. M.; GOULD, S. A.; DEWELL, R. D.; ALLBAUGH, R. A.; BEN-SHLOMO, G.; O'CONNOR, A. M.; WHITLEY, R. D. Schirmer tear test I and rebound tonometry findings in healthy calves. *Veterinary Ophthalmology*, v. 18, n. 2, p. 147–151, 2015.

TRBOLOVA, A.; GIONFRIDDO, J. R.; GHAFARI, M. S. Results of Schirmer tear test in clinically normal llamas (*Lama glama*) *Veterinary Ophthalmology*. V. 15, n. 6, p. 383–385, 2012.

TSENG, K. L.; LIU, K. Y.; TSO, L. C.; WOUNG, Y. C.; SU, J. G; LIN. A clinical study of acupuncture and SSP (silver spike point) electro-therapy for dry eye syndrome. *Am J Chin Med* 34, 197-206. 2006

VERBOVEN, C. A. P. M.; DJAJADININGRAT-LAANEN, S. C.; TESKE, E.; BOEVE, M. H. Development of tear production and intraocular pressure in healthy canine neonates. *Veterinary Ophthalmology*, v. 17, n. 6, p. 426-431, 2014.

WILKIE, D. A; METZLER, A. J. G; LASSALINE, M; BROOKS, D. E. Glaucoma. In: GILGER, B. C. *Equine Ophthalmology*, 3.ed. Iowa: Willey-Blackwell, 2017. cap. 10, p.453-466

XIE, H, PREAST, V. **Xie's Veterinary Acupuncture**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007, 376p.