

Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo  
11:83-90, 1974

## UM MÉTODO PARA A ANÁLISE QUANTITATIVA DA SECREÇÃO LACRIMAL DO CÃO

F. V. CARVALHO \*  
J. PALERMO NETO \*\*  
S. de MORAES \*\*\*

RFMV-A/8

CARVALHO, F. V. et al. — *Um método para a análise quantitativa da secreção lacrimal do cão.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 11: 83-90, 1974.

**RESUMO:** *Descrevem os autores, um método quantitativo para avaliar o fluxo da secreção lacrimal de cães, obtida durante a estimulação elétrica contínua do nervo lacrimal de animais anestesiados. Os autores sugerem que o efeito da secreção lacrimal pela estimulação elétrica é máximo quando as características do estímulo empregado são: supramáximo, 2 milisegundos; 15 Hz, durante 5 minutos por 5 minutos de intervalo.*

**UNITERMOS:** *Secreção lacrimal\*; Método dacriorreicográfico\*; Registro dacriorreico\*; Dacriorreia\*; Cães\*.*

### INTRODUÇÃO

O nervo lacrimal envia fibras parassimpáticas e provavelmente simpáticas para a glândula lacrimal mas o controle autônomo da secreção lacrimal não está ainda estabelecido.

A primeira informação quanto à relação entre o estímulo do nervo lacrimal e a secreção correspondente deveu-se, a TEPLIACHINE<sup>6</sup> (1894) porém, BOTELHO<sup>1</sup> (1964) assinalou que em cães e coelhos as fibras nervosas controladoras da secreção lacrimal pertenciam anatomicamente à divisão parassimpática do sistema nervoso autônomo.

Dificuldades foram encontradas, em função da metodologia existente, para o estudo quantitativo que permitisse caracterizar as funções da glândula de acordo com o estímulo aplicado ao nervo, pois métodos semiquantitativos foram descritos, tais como o de MAES<sup>5</sup> (1938) que empregava tiras de papel de filtro embebidas pela lágrima, estimando a quantidade pela diferença de peso; o de EMMELIN & STROMBLAD<sup>3</sup> (1956) que media a quantidade de lágrima acumulada no fornix superior, enquanto pelo de ELSBY & WILSON<sup>2</sup> (1967), a dacriorreia era calculada

\* Professor Catedrático.

\*\* Professor Assistente Doutor.

\*\*\* Professor Livre Docente.

Departamento de Patologia e Clínicas Médicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

através da migração da lágrima em tira de papel de filtro colocada no fornix superior.

Estes fatos levaram-nos a desenvolver um método gráfico que permitisse a análise das alterações volumétricas da secreção lacrimal frente a estímulos aplicados ao nervo lacrimal.

#### M É T O D O

Utilizamos 12 cães, machos ou fêmeas, sem raça definida, pesando entre 7 e 15 kg, anestesiados por via venosa com pentobarbital sódico, na dose de 30 mg/kg e em solução aquosa a 3%.

Obtida a anestesia, empregamos a seguinte seqüência:

- a) após depilação de uma faixa de cerca de 4,5 cm de largura circunscrivendo à cavidade orbital era passado um fio para posterior sutura em bolsa (figura 1);
  - b) abertura da pele e tela subcutânea mediante incisão perpendicular ao arco zigomático, rotuna e retirada de cerca de 5 cm do mesmo (figura 2). Logo após separação das fibras do músculo escútulo auricular para, por retirada parcial de fibras do músculo temporal permitir incisão da periórbita (figura 2) e expor o nervo lacrimal, que individualizado e seccionado entre ligaduras ficava assim preparado para ser submetido a estimulação elétrica com as seguintes características: supramáximo; duração de 2 milissegundos; 4 a 25 Hz; durante 5 minutos a intervalos de 5 minutos;
  - c) por secção, entre pinças, da fossa nasal, a abertura do duto naso-lacrimal sofria obliteração por pinçamento (figura 3), afóra a compressão feita ao longo do duto por tampão de gaze;
  - d) o funil coletor da secreção lacrimal se constitui de um funil de vidro de 5 cm de diâmetro que tem sua haste continuada por um tubo de plástico de 1 mm de diâmetro, por meio de um intermediário de borracha. Através desse intermediário, penetra no funil em direção à borda do mesmo, outro tubo de plástico que termina a 2 cm dela (tubo A) — (Figura 4). O funil coletor era então colocado internamente ao círculo formado pela "sutura em bolsa" e por fechamento desta ficava fixado à pele. A seguir a vedação pele-funil foi conseguida colocando-se entre a sutura fechada e o funil, colódio elástico;
  - e) em seguida a cabeça do animal foi orientada em posição a permitir que a solução salina de NaCl a 0,9%, introduzida através do tubo A, enchesse todo o funil e fluísse pelo tubo B de escoamento, eliminando qualquer possibilidade de aparecimento de bolha de ar, e no momento em que o líquido fluía pelo tubo B, o tubo A era fechado;
  - f) à medida que a lágrima fluía para o funil, ocorria o deslocamento de um volume equivalente da solução salina que gotejava sobre um conta-gota acoplado a um fisiógrafo.
- Simultaneamente ao registro da secreção lacrimal foi obtido o da pressão arterial, através da canulação da artéria carótida contra-lateral ao globo ocular preparado para registro da secreção lacrimal, por método cruento, através de um transdutor de pressão tipo "Bourdon" ligado a um canal de fisiógrafo.

#### R E S U L T A D O S

A figura 5 demonstra que a estimulação elétrica do nervo lacrimal com frequências



Fig. 1 — Sutura "em bolsa" — A e local da incisão para rotura e posterior retirada do arco zigomático — B.



Fig. 2 — Retirada do arco zigomático e separação dos músculos escutulo-auricular e retirada parcial de fibras do músculo temporal.



Fig. 3 — Fixação da cabeça do animal com eletrodo justaposto ao nervo lacrimal — A e duto naso-lacrimal pinçado. Conta-gotas — B.



Fig. 4 — Funil coletor. O tubo (A) conectado a uma agulha de injeção penetra através da borracha e termina cerca de 1 cm dentro do funil, sendo o outro tubo (B) de polietileno continuação do funil.

entre 4 e 25 Hz determina secreção lacrimal que pode ser considerada máxima quando a frequência for de 15 Hz, pois a elevação para 25 Hz determina redução da mesma. A figura 6 permite observar que as alterações da secreção lacrimal não foram acompanhadas por modificações da pressão arterial.

#### DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram ser possível registrar gráfica e quantitativamente a secreção lacrimal no cão por estímulo continuado do coto distal do nervo

lacrimal, pelo emprego de material relativamente simples. Os resultados sugerem que o ótimo de frequência de estimulação do nervo lacrimal é de 15 Hz enquanto BOTELHO<sup>1</sup> (1964) encontrou um ótimo de 20 Hz. Nossos resultados confirmam os de ELSBY & WILSON<sup>2</sup> (1967), obtidos no gato.

Quanto a natureza funcional da inervação autonômica da glândula lacrimal o tipo de experimento não nos permite sua individualização pois de acordo com BOTELHO<sup>1</sup> (1964) fibras do núcleo lacrimal no tronco cerebral transmitem impulsos motores a neurônios do gânglio esfenopalatino e deste, fibras pós-ganglionares

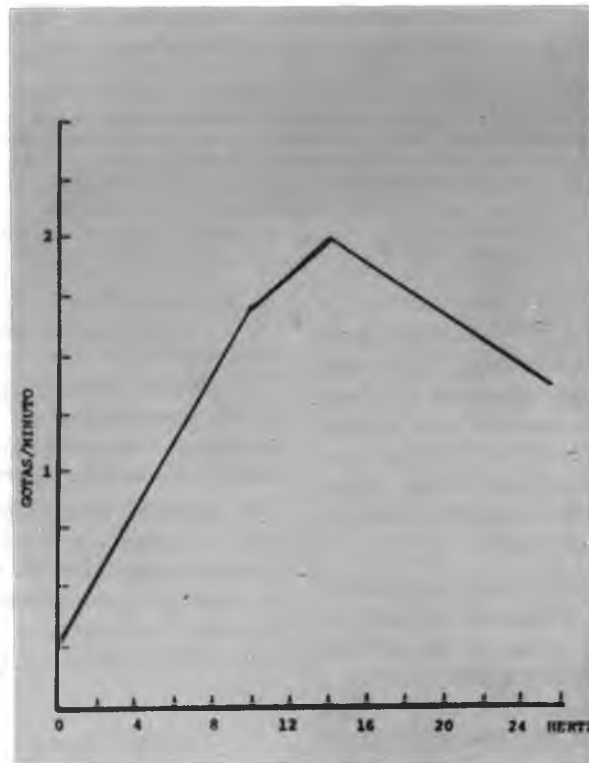


Fig. 5 — Secreção lacrimal em gotas por minuto obtida por estímulo do nervo lacrimal com variação até 26 Hertz de 2 msec de duração, por 5 minutos, a intervalos de 5 minutos.

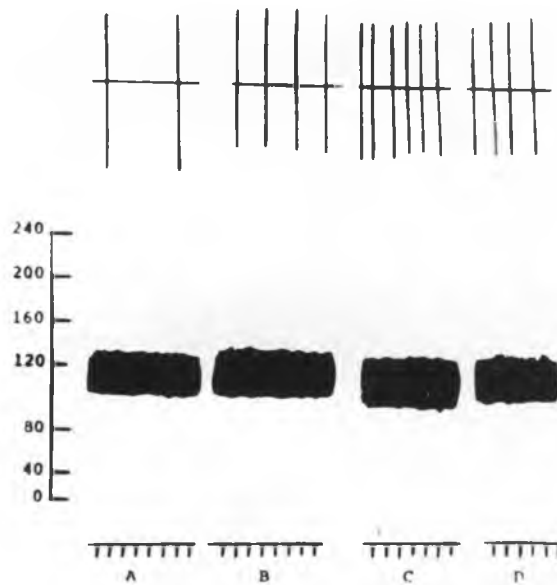


Fig. 6 — De cima para baixo: secreção lacrimal, pressão arterial (mm Hg) e tempo em segundos (cada traço = 30 segundos). Em A estímulo elétrico do coto distal do nervo lacrimal com 4 Hz; em B 10 Hz; em C 14 Hz; em D 26 Hz. Para demais características do estímulo elétrico, vide Método.

atingem a glândula lacrimal como parte da inervação parassimpática. Por outro lado fibras sensoriais conectam o núcleo lacrimal do tronco cerebral com a glândula lacrimal do gânglio do trigêmio e as fibras do componente autonômico simpático que acompanham o sistema tem papel fisiológico desconhecido.

GOLDSTEIN et al.<sup>4</sup> (1967) assinalaram que as alterações de pressão arterial podem refletir-se na irrigação da glândula lacrimal e, conseqüentemente, alterar a quantidade de secreção produzida. Nossos resultados permitem verificar modificações da secreção lacrimal não desencadeadas por alterações da hemodinâmica geral embora a interferência de alterações vasculares regionais não possam ser excluídas (figura 5).

#### CONCLUSÃO

O método apresentado permite a avaliação quantitativa da secreção lacrimal do cão quando o nervo lacrimal é seccionado e estimulado eletricamente.

O estímulo elétrico ótimo para obtenção de aumento máximo da secreção, nas condições experimentais descritas, deve ter as seguintes características: supramáximo, duração 2 milissegundos, 15 Hz, durante 5 min e intervalos de 5 min.

#### AGRADECIMENTO

Os autores expressam seu agradecimento ao Professor Orlando Aidar pelas sugestões e esclarecimentos durante a realização deste trabalho.

RFMV-A/8

CARVALHO, F. V. et al. — *A method for the quantitative analysis of the dog's lacrimal secretion.* *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:83-90, 1974.

**SUMMARY:** *A new method is described for the quantitative analysis of the dog's lacrimal secretion obtained during continuous electrical stimulation of the lacrimal nerve in anesthetized animals. The nature of the secretory fibres conveyed by the lacrimal gland is discussed. The authors suggest that the effects of lacrimal nerve stimulation on lacrimal secretion are maximal when electrical stimulation with the following characteristics is used: supramaximum, 2 miliseconds duration, 15 Hz, during 5 min with a 5 min-interval.*

**UNITERMS:** *Dogs \*; Lacrimal secretion registration \*; Dacryorrhea registration \*.*

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOTELHO, Stella Y. — Tears and the lacrimal gland. *Sci. Amer.*, 211(11): 78-86, 1964.
  2. ELSBY, J. M. & WILSON, H. — Lacrimal secretion in the cat. *Brit. J. Pharmacol.*, 29:1-7, 1967.
  3. EMMELIN, N. G. & STROMBLAD, B. C. R. — Sensitization of lachrymal gland by treatment with a parasympatholytic agent. *Acta physiol. scand.*, 36: 171-74, 1956.
  4. GOLDSTEIN, A. M. et al. — Inhibition and facilitation of pilocarpine induced lacrymal flow by norepinephrine. *Invest. Ophthalmol.*, 6:498-511, 1967.
  5. MAES, J. P. — The removal of the superior cervical ganglion on lacrymal secretion. *Amer. J. Physiol.*, 123:359-63, 1938.
  6. TEPLIACHINE, A. — Recherches sur les nerfs sécrétaires de la glande lacrymale. *Arch. Ophthalm. (Paris)*, 14:401-13, 1894.
- Recebido para publicação em 1-8-74  
Aprovado para publicação em 29-8-74