

COMPARAÇÃO ENTRE ELETROENCEFALOGRAMA (EEG) COM ELETRODO DE SUPERFÍCIE E AGULHA SUBCUTÂNEA EM EQUINOS PARA UTILIZAÇÃO NO DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DO SONO

Beatriz Constante Souza

Tiago Marcelo Oliveira

Yuri Ferreira Vicentini

Raquel Yvonne Arantes Baccarin

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica/ Universidade de São Paulo
FMVZ/USP

beaconstante@hotmail.com

Objetivos

O objetivo deste trabalho é comparar os dois métodos existentes para a realização do eletroencefalograma (EEG), sendo os eletrodos de superfície e o de eletrodos de agulha subcutânea, tomando como base o número de eletrodos e os posicionamentos utilizados no trabalho desenvolvido por WILLIAMS et al., 2008. Através dessa comparação, pretendeu-se avaliar qual método obtém menor número de artefatos causados por má fixação, baixa impedância e ruídos musculares em 4 a 6 horas, e que consequentemente contribui para a identificação mais fidedigna das ondas elétricas cerebrais, possibilitando a aplicabilidade do EEG para a identificação de distúrbios de sono em equinos.

Métodos e Procedimentos

Foram utilizados oito equinos, fêmeas, saudáveis, com 4 a 9 anos de idade sem históricos de distúrbios de sono, submetidas aos dois métodos de obtenção do EEG, em diferentes dias. Foram monitorados por câmeras durante à noite por um período de 4 a

6 horas, e a cada hora os eletrodos eram observados para caso necessário, serem reposicionados. O posicionamento baseou-se no estudo do WILLIAMS et al, embasado na eletroencefalografia 10-20 utilizado na medicina humana. O procedimento para fixação variou conforme o método realizado, sendo o eletrodo de superfície baseado na tricotomia, escarificação, colocação da pasta condutora e bandagem elástica adesiva. Para o eletrodo de agulha subcutânea foi realizado antissepsia com clorexidina alcoólica e sua fixação com bandagem elástica adesiva.



Figura 1: Posicionamento dos eletrodos de superfície

Resultados

A seleção do melhor eletrodo depende de alguns fatores, como o indivíduo e proprietário, pois o eletrodo de agulha subcutânea não é um método recomendado para animais reativos em região de face e o eletrodo de superfície não é recomendado para proprietários que não permitem a tricotomia e escarificação em 19 pontos diferentes da face. O teste de impedância apresentou uma discreta vantagem no eletrodo de superfície, porém somente se a pele tiver um preparo como descrito na metodologia. Na análise foi observado que cada método tem uma taxa de deslocamento de determinados eletrodos. O eletrodo de agulha subcutânea apresentou maior remoção dos eletrodos laterais, sendo os principais A1 e A2 que são os de região de orelha que a musculatura tem bastante movimentação. No entanto, o eletrodo de superfície apresentou um número maior de remoção no T4 (eletromiografia), A1 e F4 que no caso do outro método não apresentava uma remoção significativa em região frontal. A comparação entre o número de artefatos presentes em cada método será avaliada em projeto futuro.



Figura 2: Animal com eletroencefalógrafo e monitora Polar Flow ®

Conclusões

Os dois métodos apresentam vantagens e desvantagens, que variam conforme o temperamento do animal e a exigência do proprietário no quesito estética. O eletrodo de superfície apresenta discreta vantagem na impedância e fixação. Entretanto, os dados

referentes a leitura do eletroencefalograma e a porcentagem de artefatos presentes em cada método serão analisados em projeto futuro.

Agradecimentos

Agradeço Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica/ Universidade de São Paulo FMVZ/USP pelo apoio na realização deste trabalho.

Referências

MOREIRA, S. H. dos S. Análise espectral da atividade elétrica cerebral de equinos submetidos à cafeína. 2013. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-23052013-151258/>>.

WILLIAMS, D. C. et al. Qualitative and quantitative characteristics of the electroencephalogram in normal horses during spontaneous drowsiness and sleep. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 22, n. 3, p. 630–638, maio 2008.

WILLIAMS, D. C. et al. Electroencephalogram of Healthy Horses During Inhaled Anesthesia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 30, n. 1, p. 304–308, 2016.

WILLIAMS, D. C. et al. Effects of sleep deprivation on signal detection measures of vigilance:

Implications for sleep function. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 6, n. 4, p. 347–358, 1 dez. 1983. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.07.003>>.

ZANKER, A.; WÖHR, A. C.; REESE, S.; ERHARD, M. Qualitative and quantitative analyses of polysomnographic measurements in foals. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, 1 dez. 2021

COMPARISON BETWEEN ELECTROENCEPHALOGRAM (EEG) WITH SURFACE ELECTRODE AND SUBCUTANEOUS NEEDLE FOR THE USE IN SLEEPING DISORDERS DIAGNOSIS IN HORSES

Beatriz Constante Souza

Tiago Marcelo Oliveira

Yuri Ferreira Vicentini

Raquel Yvonne Arantes Baccarin

School of Veterinary Medicine and Animal Science/ Universidade de São Paulo FMVZ/USP

beaconstante@hotmail.com

Objective

The aim of this study is to compare two existing methods to execute the electroencephalogram (EEG), one is the surface electrode and the other one is the subcutaneous needle electrode, considering the number of electrodes and the positions used in the work developed by WILLIAMS et al., 2008. This comparison is aimed at assessing which method has the lowest number of artifacts caused by bad fixation, low impedance and muscle noise from 4 to 6 hours, which consequently contributes with a trustworthy identification of electrical brainwaves, enabling the use of EEG for identifying sleeping disorders in equines.

Materials and Methods

Eight healthy mares, between 4 and 9 years old, without sleeping disorders background were submitted to both methods of executing the EEG, in different days. They were monitored by cameras during 4 to 6 hours per night, and each hour the electrodes were checked in case they needed to be repositioned. The positioning was

grounded on WILLIAMS's et al study, which was based on 10-20 electroencephalography used in human medicine. The procedure for fixation varied according to the method, in which the surface electrode was based on trichotomy, scarification, use of the conductive gel and adhesive elastic bandage. For the subcutaneous needle it was made an antisepsis with alcoholic chlorhexidine and the fixation with adhesive elastic bandage.



Picture 1: Surface Electrode Placement

Results

The selection of the best electrode depends on several factors, such as the animal itself and its owner, because the subcutaneous needle electrode is not recommended for reactive

animals in the face region and the surface electrode is not recommended for owners who do not allow trichotomy and scarification in 19 different spots in the face. The impedance test presented a slight advantage with the surface electrode, however only if the skin is prepared for it, as described in the methodology. During the analysis it was observed that each method has a displacement of certain electrodes. The subcutaneous needle electrode presented bigger removal of side electrodes, mainly the A1 and A2 which are placed in the ear region where the muscles move a lot. Nevertheless, the surface electrode presented a bigger number of removal in T4 (electromyography), A1 and F4 which did not present a significant removal in the frontal region in the other method. The comparison between the number of artifacts present in each method will be analyzed in a future project.



Picture 2: Animal with the electroencefalógram and Polar Flow ® monitor

Conclusions

Both methods present advantages and disadvantages, which vary according to the animal temper and owner's requirements in terms of aesthetics. The surface electrode presents a slight advantage in impedance and fixation. However, the data related to the electroencephalogram reading and the percentage of artifacts present in each method will be analyzed in a future project.

Acknowledgment

I would like to thank the School of Veterinary Medicine and Animal Science FMVZ/USP for their support in carrying out this work.

References

MOREIRA, S. H. dos S. Análise espectral da atividade elétrica cerebral de eqüinos submetidos à cafeína. 2013. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-23052013-151258/>>.

MURRELL, J. et al. Changes in the EEG in horses during surgery: the effect of an intravenous infusion of alfentanil. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, v. 29, n. 2, p. 90, 2002.

WILLIAMS, D. C. et al. Qualitative and quantitative characteristics of the electroencephalogram in normal horses during spontaneous drowsiness and sleep. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 22, n. 3, p. 630–638, maio 2008.

WILLIAMS, D. C. et al. Electroencephalogram of Healthy Horses During Inhaled Anesthesia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 30, n. 1, p. 304–308, 2016.

WILLIAMS, D. C. et al. Effects of sleep deprivation on signal detection measures of vigilance:

Implications for sleep function. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 6, n. 4, p. 347–358, 1 dez. 1983. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.07.003>>.

ZANKER, A.; WÖHR, A. C.; REESE, S.; ERHARD, M. Qualitative and quantitative analyses of polysomnographic measurements in foals. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, 1 dez. 2021.