

Detecção automática de dor em equinos por reconhecimento facial

Gabriel Carreira Lencioni

Prof. Dr. Adroaldo José Zanella

Faculdade de medicina veterinária e zootecnia – FMVZ-USP

gabriel.lencioni@usp.br

Objetivos

Desenvolvimento de um sistema automatizado capaz de detectar, com a utilização de câmeras, diferentes níveis de dor em equinos a partir do uso de escalas de dor baseadas em expressões faciais que já possuem validação. Apesar de já existirem escalas para realizar essa mensuração de dor, todas são dependentes da presença de um observador devidamente treinado, porém a rotina nos centros hípicas e hospitais veterinários não permite que essa avaliação seja feita frequentemente, principalmente no período noturno. Sendo assim, o sistema automatizado poderá detectar alterações precocemente, contribuindo com diagnósticos e tratamento dos animais.

Métodos e Procedimentos

Foram captados vídeos de 7 animais da espécie equina, 2 dias antes e 4 dias depois de serem submetidos ao procedimento de castração, em 4 momentos diferentes, ao longo dos dias. Estes 1252 vídeos, cada um com 30 minutos, foram convertidos em frames, totalizando 185 mil frames aproximadamente. Dentre estas imagens, foram selecionadas apenas as imagens que permitiam uma posição adequada para avaliação da expressão facial e consequentemente da aplicação da escala facial de dor (1). Com auxílio do senhor Edson José de Souza Sardinha, do departamento de Engenharia de Biosistemas da FZEA-USP, foram avaliadas as imagens utilizando o processo de labelling e, em seguida, realizado o treinamento de uma Rede Neural Convolucional (CNN). Após o treinamento, os modelos foram utilizados de maneira conjunta

para classificar diferentes níveis de dor nas imagens de equinos a partir de um sistema de votação entre os modelos.

Resultados

Dentre os modelos criados, o de número 3 foi o que apresentou o melhor resultado, tendo uma acurácia de 80% na classificação de dor entre dor ausente, moderada e presente, realizada automaticamente pelo algoritmo. Além da acurácia geral, a matriz de confusão (Tabela 1) mostra que a acurácia ao detectar dor ausente, moderada e presente foram respectivamente de 90%, 80% e 70%.

Tabela 1: Resultados apresentados pelo modelo.

	Previsão dor ausente	Previsão dor moderada	previsão dor presente
Dor ausente de fato	90,0%	10,0%	0,0%
Dor moderada de fato	10,0%	80,0%	10,0%
Dor presente de fato	0,0%	30,0%	70,0%
Acurácia geral:	80,0%		

Conclusões

Com base nos resultados apresentados podemos concluir que o modelo se mostrou capaz de diferenciar e mensurar dor em equinos automaticamente, através de imagens.

Referências Bibliográficas

- 1) DALLA COSTA, Emanuela et al. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. **PLoS one**, v. 9, n. 3, p. e92281, 2014

Automatic pain assessment on horses using facial recognition

Gabriel Carreira Lencioni

Prof. Dr. Adroaldo José Zanella

Faculdade de medicina veterinária e zootecnia – FMVZ-USP

gabriel.lencioni@usp.br

Objectives

Development of an automated system capable of measuring pain level on horses, through cameras, using the already validated, horse grimace scale (1). The use of the horse grimace scale (1) is dependent of a human observer, who must be well trained in order to apply the evaluation system correctly. However, even with training, the presence of a person near an animal in pain can already result on behavioural changes, making the evaluation more complex. Finally, the automatic system will be able to observe horses at all times and detect pain quickly, resulting on an early diagnosis and rapid treatment for the affected animals.

Materials and Methods

Seven horses undergoing castration were filmed 2 days before and 4 days after the procedure, on four distinct moments of the day. This resulted on 1252 videos with 30 minutes each. These videos were converted into frames, being 185 thousand frames approximately. The frames were selected in order to use only the ones that were in the right position in order to evaluate pain through facial expression (1). With guidance from Mr. Edson José de Souza Sardinha, from the Department of Biosystems Engineering of FZEA-USP, the images were evaluated through the process of Labelling, resulting afterwards on an image bank for each category of pain in the scale. This bank was then used to train the Convolutional Neural Network (CNN). After training the models were used together, in order to classify pain on images, using a voting system between each model.

Results

Distinct models were created and the best results were from the model 3, having an accuracy of 80% while classifying pain between not present, moderately present and obviously present. In addition to the Overall Accuracy, the confusion matrix showed the results of 90%, 80% and 70% of accuracy on each class respectively.

Table 1: Results presented by the model.

	Predict pain not present	Predict pain moderately present	predict pain obviously present
Actual Pain not present	90,0%	10,0%	0,0%
Actual pain moderately present	10,0%	80,0%	10,0%
Actual pain obviously present	0,0%	30,0%	70,0%
Overall Accuracy:	80,0%		

Conclusions

Although there were some limitations regarding the number of images available, the model showed to be promising and capable of measuring pain on images of horses automatically through facial expressions, collected from video images.

References

- 1) DALLA COSTA, Emanuela et al. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. **PLoS one**, v. 9, n. 3, p. e92281, 2014