

Efeitos do desafio sanitário com *E. coli* F4 sobre o desempenho e ocorrência de diarreia em leitões na fase de creche

Ana Clara Rodrigues de Oliveira¹

Cesar Augusto Pospissil Garbossa²

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo

anaclara0904@usp.br¹; cgarbossa@usp.br²

Objetivos

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos que o desafio sanitário por *Escherichia coli* F4 promovem no desempenho e na ocorrência de diarreia de leitões machos e fêmeas durante a fase de creche.

Métodos e Procedimentos

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso dos Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), sob protocolo número: 3743220518. O experimento foi conduzido na granja experimental do Laboratório de Pesquisa em Suínos da FMVZ-USP.

Noventa e seis leitões (machos castrados e fêmeas) obtidos de um rebanho suíno comercial, desmamados com média de 24 dias de idade e com peso médio de 6,7 kg, foram alojados em grupos de quatro animais nas baias da unidade de creche. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados (peso inicial) em um esquema fatorial 2 x 2 (com desafio e sem desafio por *E. coli*) X (macho e fêmea) totalizando seis repetições.

A duração do período experimental foi de 42 dias, subdivididos em três períodos baseando-se nas trocas de ração fornecidas aos animais: pré-inicial 1 (0-7 dias), pré-inicial 2 (8-28 dias) e inicial (29-42 dias).

O desafio sanitário com *E. coli* F4 ocorreu no oitavo e nono dia de experimento, em que os animais do grupo desafiado receberam 1 mL de solução contendo 10⁶ UFC/mL de *E. coli* e os

animais do grupo controle receberam 1 mL de solução salina. O desafio foi repetido ao décimo sétimo dia de experimento, em que os leitões do grupo desafiado receberam 2 mL de solução contendo 10⁹ UFC/mL de *E. coli* e os animais do grupo controle receberam a mesma dosagem de solução salina.

Os animais foram pesados no início do experimento (dia 0), e nos dias 7, 28 e 42. A ração fornecida aos leitões e a sobra foram avaliadas diariamente, a fim de calcular os parâmetros de desempenho produtivo. Foram analisadas as variáveis peso vivo, ganho de peso médio diário (GPD), consumo de ração médio diário (CRD) e conversão alimentar (CA). Essas variáveis foram comparadas em períodos relacionados as trocas de ração e duração total do experimento. O escore fecal foi avaliado duas vezes ao dia em todas as baias ao longo de todo o experimento, e foi baseado na metodologia de Pedersen e Toft (2011). Para a análise de escore fecal, as variáveis avaliadas foram divididas em relação a semana do experimento: semana 1 (S1: 0-7 dias), semana 2 a semana 4 (S2-4: 8-28 dias), semana 5 a semana 6 (S5-6: 29-42 dias) e período total do experimento.

As variáveis foram submetidas à análise de variância utilizando o software SAS (2009).

Resultados

Não foi observada nenhuma interação significativa para o escore fecal, no entanto, os animais desafiados apresentaram maior frequência de escore 2 em relação aos animais não desafiados ($P = 0,019$) e os animais do

grupo sem desafio apresentaram tendência de maior ocorrência de escore 1 ($P = 0,058$) no período S1. No período S2-4, o escore 1 foi mais frequente no grupo controle, o escore 2 foi mais frequente no grupo desafiado e o escore fecal médio do período foi maior para os animais desafiados por *E. coli* F4. Já no período S5-6, os animais do grupo desafiado apresentaram maior frequência de escore 4 ($P = 0,044$) e maior escore fecal médio ($P = 0,032$). Em relação ao período total do experimento (semana 1 a 6), a frequência de escore 1 foi maior nos animais que não foram desafiados com *E. coli* ($P = 0,013$), e os escores 2 e 4 foram mais frequentes nos animais desafiados ($P = 0,018$ e $P = 0,048$, respectivamente). Ainda, o escore fecal total foi maior para o grupo desafiado, quando comparado ao grupo controle ($P = 0,016$). Quanto aos resultados relacionados ao desempenho, no período de 8 a 28 dias, os animais do grupo controle apresentaram GPD superior em 6% ($P = 0,029$) quando comparado aos animais do grupo desafiado. Com isso, o peso dos animais não desafiados aos 28 dias de experimento tendeu ($P = 0,055$) a ser superior em 4,1%. No mesmo período também foi observada tendência de maior CRD ($P = 0,065$) para os animais do grupo controle. Para o período de 29 a 42 dias de experimento, foi observado interação para a variável CRD, onde as fêmeas de ambos os grupos apresentaram CRD semelhante, enquanto os machos do grupo controle apresentaram menor consumo de ração diário quando comparados aos machos do grupo desafiados ($P = 0,014$).

Conclusões

O desafio sanitário realizado com cepas de *Escherichia coli* F4 não diferiu entre o sexo dos animais e mostrou-se eficiente principalmente no momento após a realização da inoculação bacteriana, devido aos efeitos evidenciados nas alterações de escore fecal, bem como, pelo menor ganho de peso médio diário no período de 8-28 dias.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, cujo apoio foi essencial para a realização deste projeto (Nº 2020/05069-2).

Referências Bibliográficas

- CHE, L. et al. Effects of dietary live yeast supplementation on growth performance, diarrhoea severity, intestinal permeability and immunological parameters of weaned piglets challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli* K88. **British Journal of Nutrition**, v. 118, n. 11, p. 949–958, 2017.
- GAO, Y.; et al. Changes in gut microbial populations, intestinal morphology, expression of tight junction proteins and cytokine production between two pig breeds after challenge with *Escherichia coli* K88: A comparative study. **J. Anim. Sci.**, v. 91, p. 5614-5625, 2013.
- OLIVEIRA JR, G.M.; et al. Efeitos do desafio sanitário e da suplementação de lisina, metionina, treonina e triptofano em leitões recém desmamados. **Revista Eletrônica Nutritime**, art. 199, vol. 10, n.3, pp. 2408-2427, maio-junho de 2013.
- OWUSU-ASIEDU, A.; et al. Response of early-weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray-dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody, zinc oxide, fumaric acid or antibiotic. **Journal of Animal Science**, vol.81, p.1790-1798, 2003.
- SHEN, Y. B.; et al. Effects of yeast culture supplementation on growth performance, intestinal health and immune response of nursery pigs. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 8, p. 2614-2624, 2009.
- SØRENSEN, M.T; et al. Performance and diarrhoea in piglets following weaning at seven weeks of age: Challenge with *E. coli* O 149 and effect of dietary factors. **Livestock Science**, v. 123, p. 314-321, 2009.
- SUGIHARTO, S.; et al. Plasma metabolomic profiles and immune responses of piglets after weaning and challenge with *E. coli*. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, 5:17, 2014.
- ZHU, Y.; et al. Screening of the ability of natural feed ingredients commonly used in pig diets to interfere with the attachment of ETEC K88 (F4) to intestinal epithelial cells. **Animal Feed Science and Technology**, v. 242, p. 111-119, 2018.

Effects of the challenge with *E. coli* F4 on performance and occurrence of diarrhea in nursery piglets

Ana Clara Rodrigues de Oliveira¹

Cesar Augusto Pospissil Garbossa²

School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo

anaclara0904@usp.br¹; cgarbossa@usp.br²

Objetives

The aim of the present study was to evaluate the effects that the health challenge by *Escherichia coli* F4 promotes on the performance and on the occurrence of diarrhea in male and female piglets during the nursery phase.

Materials and Methods

The study was approved by the Animal Use Ethics Committee of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo (FMVZ-USP), under protocol number: 3743220518. The experiment was conducted at the experimental farm of the Swine Research Laboratory of FMVZ-USP.

Ninety-six piglets (barrows and gilts) obtained from a commercial pig herd, weaned with an average of 24 days of age and an average weight of 6.7 kg, were housed in groups of four animals in the pens of the nursery unit. The experimental design was in randomized blocks (initial weight) in a 2 x 2 factorial scheme (with challenge and without challenge by *E. coli* X (barrows and gilts), totaling six replicates.

The duration of the experimental period was 42 days, subdivided into three periods based on the changes of feed provided to the animals: pre-initial 1 (0-7 days), pre-initial 2 (8-28 days) and initial (29-42 days).

The challenge with *E. coli* F4 occurred on the eighth and ninth day of the experiment, in which the animals in the challenged group received 1 mL of solution containing 10⁶ CFU/mL of *E. coli* and the animals in the control group received 1

ml of saline solution. The challenge was repeated on the seventeenth day of the experiment, in which the piglets in the challenged group received 2 mL of solution containing 10⁹ UFC/mL of *E. coli* and the animals in the control group received the same dose of saline solution.

The piglets were weighed at the beginning of the experiment (day 0) and on days 7, 28, and 42. The feed provided to the animals and the leftovers were evaluated daily, in order to calculate the parameters of productive performance. The variables body weight, average daily gain (ADG), average daily feed intake (ADFI), and feed conversion (FC) were analyzed. These variables were compared in periods related to the feed changes and total duration of the experiment. Fecal score was evaluated twice a day in all pens throughout the experiment and it was based on the methodology of Pedersen and Toft (2011). For the analysis of fecal score, the variables evaluated were divided in relation to the week of the experiment: week 1 (W1: 0-7 days), week 2 to week 4 (W2-4: 8-28 days), week 5 to week 6 (W5-6: 29-42 days) and total period of the experiment.

The variables were subjected to analysis of variance using the SAS (2009) software.

Results

No significant interaction was observed for the fecal score, however, challenged animals had a greater frequency of score 2 compared to non-challenged animals ($P = 0.019$) and animals in the non-challenged group tended to have a

higher occurrence of score 1 ($P = 0.058$) in period W1. In period W2-4, score 1 was more frequent in the control group, score 2 was more frequent in the challenged group and the mean fecal score in the period was higher for animals challenged by *E. coli* F4. In the W5-6 period, the animals in the challenged group had a higher frequency of score 4 ($P = 0.044$) and a higher mean fecal score ($P = 0.032$). Regarding the total period of the experiment (week 1 to 6), the frequency of score 1 was higher in animals that were not challenged with *E. coli* ($P = 0.013$), and scores 2 and 4 were more frequent in challenged animals ($P = 0.018$ and $P = 0.048$, respectively). Also, the total fecal score was higher for the challenged group when compared to the control group ($P = 0.016$).

For the performance, in the period of 8 to 28 days, the animals in the control group presented a 6% greater ADG ($P = 0.029$) compared to the animals in the challenged group. Thus, the weight of unchallenged animals at 28 days of experiment tended ($P = 0.055$) to be greater by 4.1%. In the same period, a trend towards higher ADFI ($P = 0.065$) was also observed for the animals in the control group. For the period of 29 to 42 days of the experiment, interaction was observed for the variable ADFI, where females of both groups had similar ADFI, while males in control group had lower daily feed intake when compared to males in group the challenged group ($P = 0.014$).

Conclusions

The health challenge performed with strains of *Escherichia coli* F4 did not differ between the sex of the animals and proved to be efficient mainly at the time after the bacterial inoculation, due to the effects evidenced in the alterations of the fecal score, as well as the lower average daily gain in the period of 8-28 days.

Acknowledgments

The São Paulo Research Foundation (FAPESP), whose support was essential for the realization of this project (N^o 2020 / 05069-2).

References

- CHE, L. et al. Effects of dietary live yeast supplementation on growth performance, diarrhea severity, intestinal permeability and immunological parameters of weaned piglets challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli* K88. **British Journal of Nutrition**, v. 118, n. 11, p. 949–958, 2017.
- GAO, Y.; et al. Changes in gut microbial populations, intestinal morphology, expression of tight junction proteins and cytokine production between two pig breeds after challenge with *Escherichia coli* K88: A comparative study. **J. Anim. Sci**, v. 91, p. 5614-5625, 2013.
- OLIVEIRA JR, G.M.; et al. Efeitos do desafio sanitário e da suplementação de lisina, metionina, treonina e triptofano em leitões recém desmamados. **Revista Eletrônica Nutritime**, art. 199, vol. 10, n.3, pp. 2408-2427, maio-junho de 2013.
- OWUSU-ASIEDU, A.; et al. Response of early-weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray-dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody, zinc oxide, fumaric acid or antibiotic. **Journal of Animal Science**, vol.81, p.1790-1798, 2003.
- SHEN, Y. B.; et al. Effects of yeast culture supplementation on growth performance, intestinal health and immune response of nursery pigs. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 8, p. 2614-2624, 2009.
- SØRENSEN, M.T; et al. Performance and diarrhoea in piglets following weaning at seven weeks of age: Challenge with *E. coli* O 149 and effect of dietary factors. **Livestock Science**, v. 123, p. 314-321, 2009.
- SUGIHARTO, S.; et al. Plasma metabolomic profiles and immune responses of piglets after weaning and challenge with *E. coli*. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, 5:17, 2014.
- ZHU, Y.; et al. Screening of the ability of natural feed ingredients commonly used in pig diets to interfere with the attachment of ETEC K88 (F4) to intestinal epithelial cells. **Animal Feed Science and Technology**, v. 242, p. 111-119, 2018.