

LA RISPOSTA AD UN'INTEGRAZIONE DIETETICA CON UNA MISCELA ANTIACIDO IN CAVALLI CON TICCHIO D'APPOGGIO E TICCHIO AEROFAGICO

THE RESPONSE OF CRIB-BITING AND WINDSUCKING IN HORSES TO DIETARY SUPPLEMENTATION WITH AN ANTACID MIXTURE

D.S. MILLS BVSc MRCVS^a,
C.A. MACLEOD BSc (Hons)^b

^aAnimal Behaviour, Cognition and Welfare Group, University of Lincoln,
Caythorpe Campus, Lincs. NG32 3EP, U.K.

^bFeedmark, Church Farm, St Cross, Harleston, Norfolk, IP20 0NY

RIASSUNTO

È stato condotto uno studio in doppio cieco con gruppo di controllo ricevente placebo per valutare l'efficacia di due dosi diverse d'integrazione dietetica con sostanze antiacido sul ticchio d'appoggio e sul ticchio aerofagico del cavallo. Sono stati analizzati i dati relativi a 18 cavalli che hanno ricevuto il placebo, a 16 cavalli che hanno ricevuto una dose singola di miscela di sostanze antiacido e a 17 che ne hanno ricevuto una dose doppia. Il ticchio d'appoggio è stato valutato giornalmente dal proprietario che ha calcolato la frequenza degli atti comportamentali di ticchio d'appoggio nei 5 minuti che precedono e nei 5 minuti che seguono la somministrazione dell'integrazione, oltre ad una valutazione complessiva della frequenza del comportamento in oggetto per l'intera giornata. Nel corso della settimana dei rilievi basali non è emersa alcuna differenza statisticamente significativa tra i vari gruppi, ma dopo una settimana d'integrazione sono risultate differenze significative, con una riduzione marcata della frequenza degli atti comportamentali di ticchio d'appoggio in entrambi i gruppi trattati, con una diminuzione più netta nel gruppo che riceveva la dose più alta d'integrazione e con maggior evidenza nella fase successiva alla somministrazione dell'integrazione. Tale tendenza continuò nella seconda settimana d'integrazione. Otto soggetti continuarono a ricevere l'integrazione per una quinta settimana, e si notò un progressivo declino nella frequenza del ticchio d'appoggio in quest'ulteriore periodo. I risultati suggeriscono che l'integrazione della dieta con sostanze antiacido può costituire un mezzo efficace per la riduzione del ticchio d'appoggio nel cavallo.

SUMMARY

A double-blind placebo-controlled study to evaluate the effect of two levels of antacid supplementation on crib-biting behaviour in horses was conducted. Data from 18 horses receiving placebo, 16 a single dose of the antacid mixture and 17 a double dose of the mixture were used in the analysis. Crib-biting was evaluated daily from owner counts of the number of crib-bites in the 5 minutes preceding and the 5 minutes following the feeding of the supplement, in addition to an overall rating of the behaviour for that day. During the baseline week, there was no significant difference in any of these measures between the groups, but after a week of supplementation significant differences were apparent, with the total crib-biting counts falling in both the treatment groups. The change was greater in the group receiving the higher level of supplementation and more apparent post-feeding. This trend continued in the second week of supplementation. Eight subjects continued to receive supplementation for a further 5 weeks and there was evidence for a continued decline in the rate of crib-biting over this extended time period. The results suggest that supplementation of the diet with antacids may provide an effective means for reducing crib-biting in the horse.

INTRODUZIONE

I termini ticchio d'appoggio e ticchio aerofagico sono utilizzati per descrivere comportamenti essenzialmente simili (Lane 1998). Nel primo caso il cavallo afferra un determinato oggetto con gli incisivi, inarca il collo ed aspira aria nella porzione craniale dell'esofago emettendo un caratteristico suono faringeo, simile ad un grugnito (McGreevy *et al* 1995a), mentre nel secondo caso la sequenza comportamentale è la medesima ma l'animale non afferra alcun oggetto (Owen 1982). Di conseguenza in molti testi le due condizioni non sono distinte dal punto di vista funzionale (McGreevy e Nicol 1998a, Kennedy *et al* 1993) e nel presente lavoro il termine "ticchio d'appoggio" è quindi utilizzato per definire entrambi i comportamenti. Si stima che questo disturbo affligga circa il 6.3% dell'intera popolazione equina nel Regno Unito (McGreevy *et al* 1995b), dato allarmante poiché in linea di massima si ritiene che i comportamenti ripetitivi, stereotipati, corrispondano ad uno stato di sofferenza dell'animale (Mason 1991); il ticchio d'appoggio è stato associato recentemente all'ulcera gastrica nei puledri (Nicol *et al* 2001). Inoltre, la maggior parte dei rimedi d'uso comune ha lo scopo di impedire che l'animale emetta il comportamento, intervenendo fisicamente o chirurgicamente sul cavallo (McGreevy e Nicol 1998a, McBride e Long 2001), fattore che può compromettere anche gravemente lo stato di benessere del soggetto (McGreevy e Nicol 1998b, McBride e Cuddeford 2001).

Sia McGreevy e colleghi (1995c) sia Redbo e colleghi (1998) hanno rilevato che la condizione è associata all'alimentazione a base di mangimi e Fitzwygram (1911) ha riportato come la condizione "più comunemente ... tragga origine da qualche forma di acidità ... dello stomaco". Più recentemente, Nicol ha ipotizzato (1999) che il comportamento possa essere un tentativo da parte dell'organismo di aumentare il flusso di saliva alcalina per ridurre l'aumento d'acidità causata dalle razioni di mangimi. Curiosamente, nel 1888, Mayhew ha riferito che si poteva impedire il disturbo se si interveniva nei primi stadi della condizione con "un blocco di sale grezzo nella mangiatoia; (e) un grosso pezzo di gesso; nel caso in cui non fossero di facile reperimento, era necessario bagnare sempre il cibo, e, ad ogni somministrazione, cospargerlo di magnesia, e mescolare una grossa manciata di corteccia di quercia sminuzzata ad ogni somministrazione di cereali." Considerando il rinnovato interesse per l'ipotesi della produzione di saliva-acidità gastrica, tale suggerimento avrebbe una sua spiegazione logica, essendo gesso e magnesia alcalini, stimolando il sale la produzione di saliva, e la quercia determinando l'incremento della masticazione ed aumentando il flusso di saliva. Comunque, tale rimedio sembra essere stato dimenticato e le sue componenti non sono mai state testate a livello sperimentale su soggetti di età diverse.

La finalità del presente studio è stata perciò un'indagine preliminare sul valore potenziale delle sostanze antiacido su una popolazione generica di cavalli affetti da ticchio d'appoggio.

INTRODUCTION

*The terms crib-biting and windsucking are used to describe essentially similar behaviours (Lane 1998). In the former a horse grasps a fixed object with its incisors, pulls back and draws air into the cranial oesophagus while emitting a characteristic pharyngeal grunt, (McGreevy *et al* 1995a) whilst in the latter the behaviour is performed without grasping an object (Owen 1982). Accordingly in many texts the two conditions are not differentiated functionally (McGreevy and Nicol 1998a, Kennedy *et al* 1993). The term "crib-biting" will also be used here to refer to both behaviours. This condition has been estimated to affect around 6.3% of the general horse population in the U.K. (McGreevy *et al* 1995b), which is a cause for concern as repetitive, stereotypic behaviours, in general, are believed to be associated with suffering (Mason 1991) and crib-biting has recently been associated with gastric ulceration in foals (Nicol *et al* 2001). In addition, most treatments in common use focus on preventing the behaviour either physically or surgically (McGreevy and Nicol 1998a, McBride and Long 2001) which may also seriously compromise welfare (McGreevy and Nicol 1998b, McBride and Cuddeford 2001).*

Both McGreevy and colleagues (1995c) and Redbo and colleagues (1998) have found the condition to be associated with the feeding of concentrates and Fitzwygram (1911) reported that the condition "most commonly ... arises from some form of acidity ... of the stomach". More recently, Nicol suggested (1999) that the behaviour may be an attempt to increase alkaline saliva flow to reduce the increased acidity associated with feeding concentrate rations. Interestingly, in 1888, Mayhew reported that the condition could be prevented if treated in the early stages with "a lump of rock-salt in the manger; (and) a large piece of chalk; should these be unavailing, always damp the food, and, at each time of feeding, sprinkle magnesia upon it, and mingle a large handful of ground oak-bark with each feed of corn." Given the revived interest in the saliva production - gastric acidity hypothesis, such a treatment recommendation would appear to have a sound basis - chalk and magnesia being alkaline, salt potentially stimulating saliva production, and the bark increasing mastication and saliva flow as a result. However, the regime appears to have been forgotten and its elements never tested experimentally on subjects of any age. The aim of this study was therefore to conduct an initial investigation into the potential value of antacids on a general population of crib-biting horses.

METHODS

Study population

60 horses which performed either form of oral stereotypy (crib-biting and/or windsucking) as defined above were recruited onto the trial via an advertisement feature in EQ magazine (Brolly Ltd, Harleston). All owners completed a basic behavioural questionnaire on their horse

METODI

Popolazione dello studio

Sessanta cavalli affetti da entrambe le forme di stereotipia orale (ticchio d'appoggio e/o ticchio aerofagico) secondo le definizioni prospettate nella sezione precedente sono stati reclutati per l'indagine mediante un'inserzione sulla rivista EQ (Brolly Ltd, Harleston). I proprietari compilarono un questionario comportamentale di base sul proprio cavallo, e firmarono un consenso informato per autorizzare il suo inserimento nello studio in doppio cieco con gruppo di controllo ricevente placebo.

Assegnazione del trattamento e modalità di somministrazione

I soggetti sono stati assegnati ad uno dei tre gruppi applicando una procedura randomizzata. Nel corso della prima settimana d'indagine sono stati raccolti i dati di base, mentre dalla seconda settimana in avanti i soggetti del Gruppo 1 hanno ricevuto 40 g di un'integrazione dietetica a base di grano macinato contenente il 10% di carbonato di calcio, il 5.7% carbonato di magnesio, il 10% di idrossido di alluminio e l'8.3% di fosfato di calcio, il Gruppo 2 ha ricevuto 80g della stessa integrazione ed il Gruppo 3 ha ricevuto 40g solo della base di grano macinato senza aggiunte (gruppo placebo).

L'integrazione è stata somministrata una volta al giorno aggiungendola all'abituale razione di mangimi concentrati del singolo cavallo, ma nel caso in cui i cavalli non seguivano un'alimentazione a base di mangimi concentrati era aggiunta ad una piccola quantità di fieno trinciato mescolato a melassa, introdotto tre giorni prima della data di inizio della raccolta dei dati. Lo schema di nutrizione è stato mantenuto inalterato per l'intera durata della sperimentazione in ciascun cavallo, così come le modalità di stabulazione e di esercizio, almeno per quanto possibile. Tutte le persone coinvolte nello studio sono state tenute all'oscuro riguardo al tipo di trattamento che veniva utilizzato.

Procedura di raccolta dei dati

Il comportamento del ticchio d'appoggio è stato valutato con duplice modalità. È stato richiesto ai proprietari di fornire una valutazione complessiva giornaliera basandosi su una scala di valori da 1 a 10 (1 = lieve, 10 = grave) e di registrare il numero degli atti di ticchio d'appoggio e/o aerofagico ogni minuto nei 5 minuti che precedevano e nei 5 minuti che seguivano l'ingestione dell'integrazione. Al termine di ciascuna settimana, i proprietari hanno spedito la propria documentazione, inviandola in busta chiusa con addebito a carico del ricevente, prima di iniziare le osservazioni della settimana successiva, e si è loro espressamente chiesto di non tenere una copia delle registrazioni precedenti. Le osservazioni sono avvenute inizialmente per un periodo di tre settimane, considerando la prima settimana come un periodo di rilievo dei parametri di base per tutti i gruppi ed avviando l'integrazione dietetica all'inizio della seconda settimana. Qualsiasi mezzo di contenimento ap-

and provided informed consent for their animal to be involved in a double blind placebo controlled study.

Treatment allocation and regime

Subjects were randomly allocated to one of three treatment groups. In the first week of the study baseline data were gathered, from week 2 onwards subjects in Group 1 received 40g of a ground wheat based supplement containing 10% calcium carbonate, 5.7% magnesium carbonate, 10% aluminium hydroxide and 8.3% dicalcium phosphate, Group 2 received 80g of the same supplement and Group 3 received 40g of just the ground wheat base without the supplement (placebo group). The supplement was added to the subject's normal concentrate ration once a day, but if horses were not on a concentrate feed then it was added to a small meal of molassed chaff which was introduced three days before the start of recording. The feeding regime was kept constant throughout the trial for each individual horse together with stabling and exercise, as far as practicable. All participants were blinded as to which treatment they were administering.

Data collection procedure

Crib-biting behaviour was assessed in two ways. Owners were asked to provide a daily overall rating on a 1-10 scale (1 = mild, 10 = severe) and to record the number of crib-bites and/or windsucking acts each minute for five minutes immediately preceding the feeding of the supplement and for the five minutes immediately following the consumption of the supplement. At the end of each week, owners returned their record sheets in a reply paid envelope before beginning the next week's observations and were asked not to keep a copy of the previous records. Observations were recorded initially over a three week period, with the first week acting as a baseline measure for all groups and supplementation beginning at the beginning of week two. Any restraints used to control the behaviour, such as collars, were removed at least three days before the gathering of any data and left off the subjects for the duration of the study.

In order to evaluate the longer term trend, eight owners continued to supplement their horse for a further five weeks. These owners continued to be blinded as to the treatment they were administering and the progress of others. They also continued to give an overall rating for their horse on a daily basis and recorded pre and post feeding crib-biting/ windsucking in the final week (week 8) as before.

Data analysis

Data were analysed blind according to group number. They were not normally distributed and so were analysed using non-parametric statistics (Siegal and Castellan 1988). Correlations between initial severity, and the reported time since onset of the problem, the age of subjects

plicato per controllare il comportamento, come ad esempio i collari, è stato rimosso almeno tre giorni prima della raccolta di qualsiasi dato e non è stato riposizionato per l'intera durata dello studio.

Al fine di valutare la tendenza a lungo termine, otto proprietari continuarono ad integrare la dieta dei propri cavalli per una quinta settimana. I proprietari furono mantenuti all'oscuro riguardo al trattamento assegnato al proprio cavallo, come già nel corso delle precedenti settimane, così come sui progressi compiuti dagli altri soggetti. Continuarono inoltre a fornire una valutazione complessiva giornaliera del proprio cavallo e a registrare il numero degli atti di ticchio d'appoggio e/o aerofagico prima e dopo la somministrazione nella settimana finale (ottava settimana) come già avvenuto in precedenza.

Analisi dei dati

I dati sono stati analizzati in rapporto al numero dei soggetti di ciascun gruppo, senza svelare il trattamento che era stato loro destinato. Il campione non segue una distribuzione normale e così i dati sono stati analizzati utilizzando una statistica non parametrica (Siegal e Castellan 1988). Le correlazioni tra la gravità iniziale del disturbo ed il suo momento d'esordio, secondo quanto riferito dai proprietari, l'età dei soggetti e da quanti anni il cavallo apparteneva all'attuale proprietario, sono state lette mediante i coefficienti di correlazione di Spearman. Lo stesso test è stato utilizzato per stabilire la correlazione tra questi fattori e la risposta al trattamento alla seconda e terza settimana, singolarmente per ciascuno dei due gruppi non-placebo e successivamente per un unico gruppo formato da una combinazione dei due precedenti. I test di Kruskal-Wallis sono stati scelti per accertare la differenza tra i diversi gruppi prima della somministrazione dell'integrazione, dopo la somministrazione, ed il numero totale degli atti di ticchio d'appoggio ed i punteggi di valutazione globale durante ciascuna settimana per le prime tre settimane della sperimentazione. La significatività di ciascuna differenza riscontrata nella frequenza della variazione tra i tre gruppi in questo periodo è stata accertata applicando un test di Kruskal-Wallis sui ranghi della variazione proporzionale, riportata per ciascun soggetto nel periodo considerato. Per stabilire l'efficacia del protrarsi del trattamento su otto soggetti, sono stati scelti i test a coppie appaiate di Wilcoxon per confrontare la differenza tra prima della somministrazione, dopo la somministrazione ed il numero totale degli atti di ticchio d'appoggio ed i punteggi globali tra le settimane 1 ed 8 e per stabilire la differenza nei punteggi globali tra le settimane 4 e 8. È stato scelto un livello di significatività del 5% per l'interpretazione dei risultati.

RISULTATI

Caratteristiche demografiche dei gruppi sottoposti a trattamento

16 soggetti nel Gruppo 1, 17 nel Gruppo 2 e 18 nel Gruppo placebo hanno fornito i dati per la valutazione finale dell'indagine (e cioè i dati sono stati ritenuti mancanti

and the length of time the horse had been owned by the current owner were assessed by Spearman rank correlation coefficients. The same test was used to assess the correlation between these factors and response to treatment at weeks 2 and 3 for both of the non-placebo groups individually and with them combined to form a single group. Kruskal-Wallis tests were used to assess the difference between the groups in pre-feeding, post-feeding and total crib-bite counts and overall assessment scores during each of the initial three weeks of the trial. The significance of any difference in the rate of change between the three groups over this time period was assessed by using a Kruskal-Wallis test on the ranks of the proportionate change reported for each subject over the given period. To assess the effect of the extended treatment on the eight subjects, Wilcoxon matched pairs tests were used to compare the difference in prefeeding, post-feeding and total crib-biting counts and general scores between weeks 1 and 8 and to assess the difference in general scores between weeks 4 and 8. A 5% level of significance was used for the interpretation of results.

RESULTS

Demographic features of treatment groups

16 subjects in group 1, 17 in group 2 and 18 in the placebo group provided data towards the final assessment (i.e. data were spoiled or inadequate from 9 subjects in total); details relating to the subjects included in the final analysis are given in Table 1. Kruskal-Wallis tests revealed no significant difference between groups in the age of subjects, time owned or duration of the problem ($P > 0.05$ in all cases). There was also no significant correlation between the initial severity of the problem and the age of subjects ($\rho = 0.132$), reported duration of the problem ($\rho = 0.197$) and length of time the animal had been owned by the volunteer owner ($\rho = 0.058$). None of these factors correlated with the overall severity scores or their difference at weeks 2 and 3 for either of the treatment groups individually or when combined.

Effects of different levels of supplementation

Median levels of crib-bite counts in weeks 1, 2 and 3 for each of the treatment groups are given in Figure 1. There was no significant difference between the groups in the first week. Total crib-biting counts were significantly different in weeks two ($H = 6.15$, 2 d.f., $P < 0.05$) and three ($H = 7.76$, 2 d.f. $P < 0.05$), however there was no significant differences in either of the component pre or post feeding counts at these times.

The proportionate change in cribbing is given in Table 2. Comparison of these data suggested that there was no significant difference between the groups in the rate of change in total count between weeks 1 and 2 ($H = 3.68$, 2df, $P > 0.05$), but that there was a significant difference between weeks 2 and 3 ($H = 7.06$, 2df, $P = 0.029$) and weeks 1 and 3 ($H = 11.83$, 2 d.f., $P = 0.003$). There was

Tabella 1

Dati demografici relativi ai soggetti di ciascun gruppo. Il Gruppo 1 ha ricevuto 40g di un'integrazione dietetica a base di grano macinato contenente il 10% di carbonato di calcio, il 5.7% carbonato di magnesio, il 10% di idrossido di alluminio e l'8.3% di fosfato di calcio, il Gruppo 2 ha ricevuto 80g della stessa integrazione ed il Gruppo 3 ha ricevuto 40g solo della base di grano macinato senza supplementi (gruppo placebo).

Gruppo	Distribuzione dei soggetti del campione per numero e sesso (fattrici, castroni, stalloni)	Età in anni: Mediana (range)	Da quanti anni è con il proprietario attuale: Mediana (range)	Stereotipia: ticchio d'appoggio (ap), ticchio aerofagico (ae), entrambi (e)	Da quanti anni è presente il problema: Mediana (range)
1 (trattamento a dose standard)	16 (8,8,0)	9.5 (1.25-21.00)	5.25 (1.25-20.00)	13ap,1ae,2e	6.5 (0.75-16.00)
2 (trattamento a dose doppia)	17 (8,8,1)	11.0 (5.00-24.00)	3.00 (1.00-20.00)	11ap,5ae,1e	6.0 (1.00-20.00)
3 (placebo)	18 (10,8,0)	10.0 (5.00-20.00)	2.75 (0.17-13.00)	15ap, 2ae, 1e	5.0 (0.58-15.00)

Table 1

Demographic data relating to subjects in each group. Group 1 received 40g of a ground wheat based supplement containing 10% calcium carbonate, 5.7% magnesium carbonate, 10% aluminium hydroxide and 8.3% dicalcium phosphate, Group 2 received 80g of the same supplement and Group 3 received 40g of just the ground wheat base without the supplement (placebo group).

Group	No of subjects and sex distribution (mares, geldings, stallions)	Age in years: Median (range)	Years owned: Median (range)	Stereotypy: crib-biting (c), windsucking (w), both (b)	Known duration of problem in years: Median (range)
1 (treatment with standard dose)	16 (8,8,0)	9.5 (1.25-21.00)	5.25 (1.25-20.00)	13c,1w,2b	6.5 (0.75-16.00)
2 (treatment with double dose)	17 (8,8,1)	11.0 (5.00-24.00)	3.00 (1.00-20.00)	11c,5w,1b	6.0 (1.00-20.00)
3 (placebo)	18 (10,8,0)	10.0 (5.00-20.00)	2.75 (0.17-13.00)	15c, 2w, 1b	5.0 (0.58-15.00)

o insufficienti per 9 soggetti sul totale); i dettagli relativi ai soggetti inclusi nell'analisi finale sono sintetizzati nella Tabella 1. I test di Kruskal-Wallis non hanno rivelato nessuna differenza significativa tra i gruppi in rapporto all'età dei soggetti, al periodo trascorso con l'attuale proprietario o alla durata del disturbo ($P > 0.05$ in tutti i casi considerati). Non è stata rilevata nessuna correlazione significativa neppure tra la gravità iniziale del disturbo e l'età dei soggetti ($\rho = 0.132$), la durata del disturbo in base a quanto riferito ($\rho = 0.197$) e al tempo trascorso con l'attuale proprietario ($\rho = 0.058$). Nessuno di questi fattori era correlato ai valori globali della gravità del disturbo o alla loro differenza alle settimane 2 e 3 per ciascuno dei gruppi di trattamento, siano essi presi singolarmente o combinati insieme.

Effetti delle diverse quantità di integrazione

I valori della mediana degli atti di ticchio d'appoggio nelle settimane 1, 2 e 3 per ciascun gruppo di trattamento sono riportati nella Figura 1. Non si è rilevata alcuna differenza significativa tra i gruppi nella prima settimana nella prima settimana. Il numero totale degli atti di ticchio d'ap-

no significant difference between groups in the change in pre-feeding crib-biting counts during any of these time periods, however significant differences were seen in the rate of change of post feeding crib-biting counts from weeks 2-3 ($H = 6.98$, 2 d.f., $P = 0.031$) and 1-3 ($H = 14.35$, 2 d.f., $P = 0.001$), but not weeks 1-2.

Owner ratings of overall severity of crib-biting suggested no significant difference between the groups in weeks 1 (range of medians 5.429-5.714) or 2 (range of medians 4.786-6.429), but a significant difference during week 3 ($H = 6.59$, 2 d.f., $P = 0.037$, median for group 1 = 5.429, group 2 = 4.000, group 3 = 6.929).

Longer term effect of supplementation

The overall crib-biting scores for the eight horses who received treatment for 8 weeks is summarised in figure 2. In this smaller sample, the difference between weeks 1 and 3 ($T = 1$), 1 and 8 ($T = 0$) and 4 and 8 was found to be significant ($T = 26$).

Crib-biting counts were only available for weeks, 1,2,3

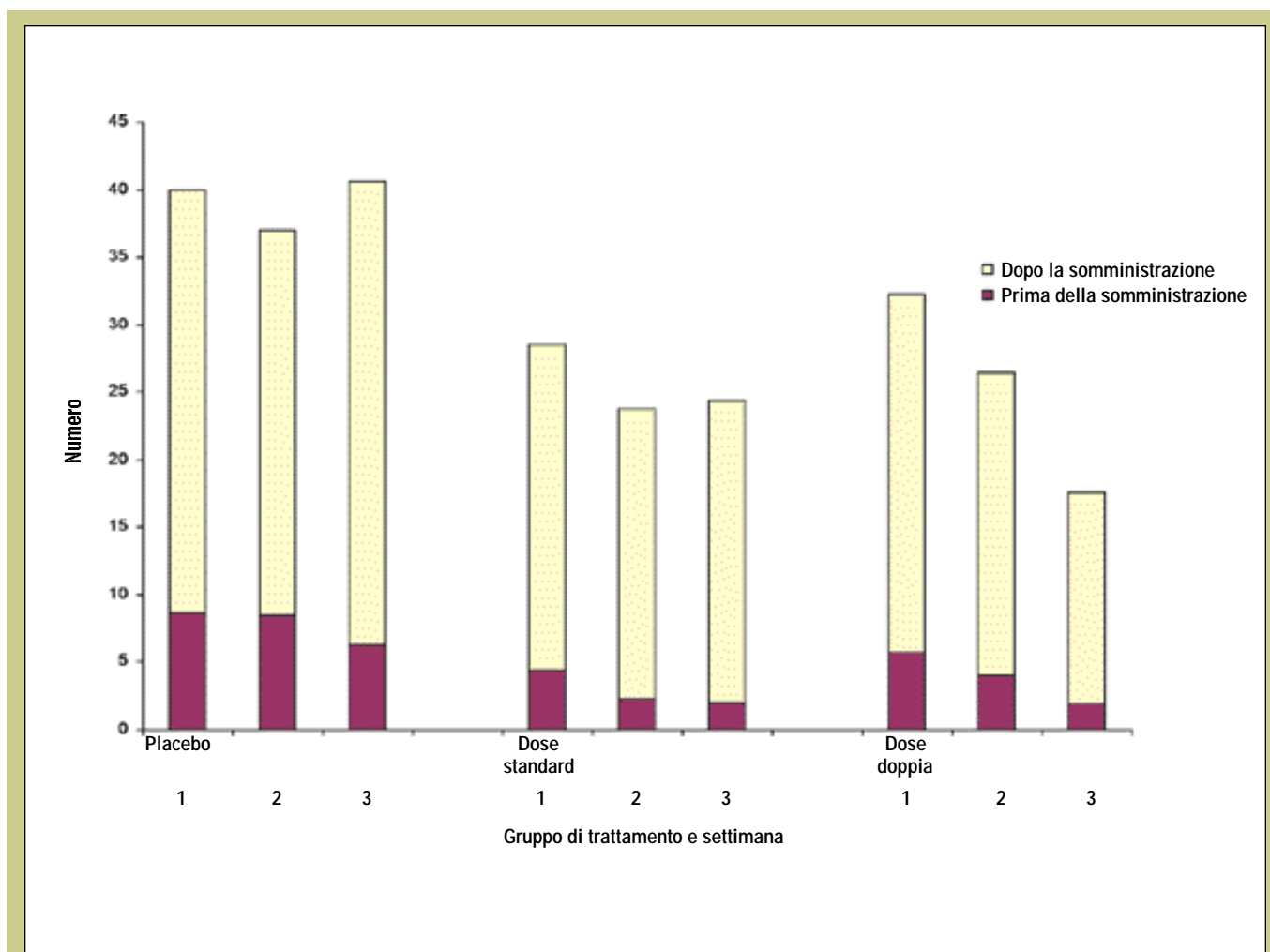


FIGURA 1 - Mediana degli atti di ticchio d'appoggio rilevati nei periodi di osservazione prima della somministrazione (blocchi scuri) e dopo la somministrazione (blocchi chiari posizionati sopra quelli scuri) per i tre gruppi dello studio. Una differenza significativa ($P < 0.05$) sussiste tra i valori totali dei tre gruppi sia per la seconda sia per la terza settimana.

FIGURA 1 - Median number of crib-bites recorded during prefeeding (dark blocks) and post-feeding (lighter blocks above) observation periods for the three groups in the study. A significant difference ($P < 0.05$) exists between the total counts for the three groups in both the second and third week.

Tabella 2

Variatione proporzionale degli atti di ticchio d'appoggio durante le tre settimane di trattamento per i tre gruppi. Una differenza significativa ($p < 0.05$) sussiste tra i valori indicati con la medesima lettera.

	Proporzione della variazione del ticchio espressa come mediana (- indica una riduzione)		
	Settimane 1-2	Settimane 2-3	Settimane 1-3
Gruppo Placebo			
Totale	-1.2	3.3a	3.3b
Prima della somministrazione	-15.4	5.5	-27.9
Dopo la somministrazione	1.0	-4.1c	1d
Gruppo Dose Standard			
Totale	-20.7	-8.6a	-21.8b
Prima della somministrazione	-48.6	-13.4	-49.0
Dopo la somministrazione	-15.6	-6.2c	-19.7d
Gruppo Dose Doppia			
Totale	-16.3	-19.0a	-38.7b
Prima della somministrazione	-14.3	-31.9	-54.5
Dopo la somministrazione	-18.0	-14.0c	-37.5d

poggio erano significativamente differenti nelle settimane due ($H = 6.15$, 2d.f., $P < 0.05$) e tre ($H = 7.76$, 2 d.f. $P < 0.05$), anche se non si è rilevata alcuna differenza significativa in nessun rilievo prima e dopo la somministrazione nel periodo in oggetto.

La variazione proporzionale nel ticchio è proposto nella tabella 2. Il confronto di questi dati ha suggerito che non vi era alcuna differenza significativa tra i gruppi relativamente alla frequenza del cambiamento misurato come valore globale tra le settimane 1 e 2 ($H = 3.68$, 2df, $P > 0.05$), ma che vi era una differenza significativa tra le settimane 2 e 3 ($H = 7.06$, 2df, $P = 0.029$) e le settimane 1 e 3 ($H = 11.83$, 2 d.f., $P = 0.003$). Non vi era differenza significativa tra i gruppi riguardo alla variazione del numero degli atti di ticchio d'appoggio prima della somministrazione in nessuno dei periodi considerati, anche se differenze significative sono state osservate nel grado di variazione degli atti di ticchio dopo la somministrazione dalle settimane 2-3 ($H = 6.98$, 2 d.f., $P = 0.031$) e 1-3 ($H = 14.35$, 2 d.f., $P = 0.001$), ma non nelle settimane 1-2.

Le valutazioni svolte dai proprietari sulla gravità globale del disturbo inducono a ritenere che non vi sia una differenza significativa tra i gruppi nelle settimane 1 (range delle mediane 5.429-5.714) o 2 (range delle mediane 4.786-6.429), ma durante la settimana 3 ($H = 6.59$, 2 d.f., $P = 0.037$, mediana per Gruppo 1 = 5.429, Gruppo 2 = 4.000, Gruppo 3 = 6.929).

Effetti a lungo termine dell'integrazione

I punteggi globali del ticchio d'appoggio negli otto cavalli sottoposti a trattamento per 8 settimane sono riportati nella figura 2. In questo campione di dimensione ridotta, si è rilevata una differenza significativa tra le settimane 1 e 3 ($T = 1$), 1 e 8 ($T = 0$) e 4 e 8 ($T = 26$).

I rilievi sperimentali degli atti di ticchio d'appoggio sono stati eseguiti soltanto per le settimane 1,2,3 e 8. In questa popolazione di dimensione ridotta le differenze tra le settimane 1 e 3 e 3 e 8 non erano significative, ma lo erano

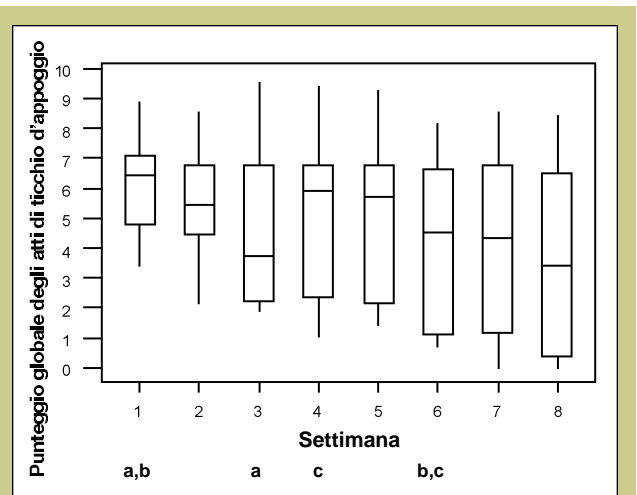


FIGURA 2 - Mediana ed estremi dei quartili dei punteggi totali di ticchio d'appoggio degli 8 soggetti che hanno proseguito il trattamento. Differenze significative ($P < 0.05$) sussistono tra le settimane indicate con la medesima lettera.

FIGURA 2 - Median and interquartile ranges of general crib-biting scores for the 8 subjects receiving extended treatment. Significant differences ($P < 0.05$) exist between the weeks indicated by the same letter.

and 8. Differences between weeks 1 and 3 and 3 and 8, for this smaller population were not significant, but the differences in post feeding and total crib-biting counts between weeks 1 and 8 were significant ($T = 33$, $P = 0.042$ for both). The difference in prefeeding crib-biting over this period was not significant ($T = 14$, $P > 0.05$).

DISCUSSION

It would seem from this preliminary study that antacids may have the potential to reduce crib-biting in horses of any age, regardless of the duration of the behaviour. It

Table 2

Proportionate change in cribbing counts during the three weeks of treatment for the three groups. A significant difference ($p < 0.05$) exists amongst the values indicated with the same letter.

	Median percent change in cribbing (- indicates a reduction)		
	Weeks 1-2	Weeks 2-3	Weeks 1-3
Placebo Group			
Total count	-1.2	3.3a	3.3b
Prefeeding count	-15.4	5.5	-27.9
Postfeeding count	1.0	-4.1c	1d
Standard Dose Group			
Total count	-20.7	-8.6a	-21.8b
Prefeeding count	-48.6	-13.4	-49.0
Postfeeding count	-15.6	-6.2c	-19.7d
Double Dose Group			
Total count	-16.3	-19.0a	-38.7b
Prefeeding count	-14.3	-31.9	-54.5
Postfeeding count	-18.0	-14.0c	-37.5d

le differenze nella fase dopo la somministrazione e negli atti totali di ticchio d'appoggio tra le settimane 1 e 8 ($T = 33$, $P = 0.042$ per entrambi). La differenza nel ticchio prima della somministrazione nel periodo considerato non era significativa ($T = 14$, $P > 0.05$).

DISCUSSIONE

Dalla presente indagine preliminare sembra che le sostanze antiacido abbiano la potenzialità di ridurre il ticchio d'appoggio nei cavalli di qualsiasi età, indipendentemente dalla durata del disturbo. Ci si aspetterebbe che il disturbo sia tanto più grave quanto maggiore è il periodo di tempo da cui affligge l'animale (fattore causato dall'aumento della generalizzazione o dalla sensibilizzazione neurale) e quindi risulti più difficile da trattare; l'assenza di correlazione tra le diverse misurazioni associate a queste caratteristiche demografiche di base non fornisce alcuna prova per sostenere tale ipotesi.

Poiché il numero totale degli atti di ticchio d'appoggio nelle prime tre settimane differisce significativamente tra i gruppi nella fase che precede e in quella che segue la somministrazione dell'integrazione, si è ipotizzato che la tendenza generale debba essere vista in riferimento al ticchio sia prima sia dopo la somministrazione, fattori che quando combinati insieme intensificano l'effetto. Il fatto che la differenza significativa nel punteggio globale del ticchio diventi palese nella settimana 3, quando nessuna serie di valori singoli differiscono significativamente, contribuisce ad accreditare tale ipotesi. La variazione è chiaramente più evidente nel ticchio rilevato dopo la somministrazione dell'integrazione, poiché la frequenza del cambiamento registrato nei vari gruppi diventa significativamente differente soltanto nei valori totali e in quelli riferiti al dopo la somministrazione. In tal modo la miscela antiacido sembra ridurre significativamente il ticchio, soprattutto nella fase che segue la nutrizione. Questo risultato concorda con la funzione del comportamento in oggetto così come descritto da Nicol (1999). Houpt (comunicazione personale) ha constatato che i cavalli producono realmente saliva durante il ticchio, ma in quantità inferiore rispetto a quando masticano il cibo. Se il ticchio d'appoggio fosse una risposta di omeostasi da parte dell'organismo per porre rimedio all'acidità gastrica, ci si aspetterebbe che l'effetto dell'integrazione antiacido fosse osservato innanzitutto nel rilievo che segue la somministrazione della miscela, poiché si tratta della fase in cui l'acidità gastrica è maggiore e sarebbe quindi più evidente la correzione dell'acidità stessa.

Nello studio a lungo termine la dimensione del campione è molto ridotta e pertanto l'analisi statistica applicata risulta impoverita, aumentando la probabilità di un errore di Tipo "I", quando si sceglie un livello di confidenza pari al 5% (Siegal e Castellan 1988). Il gruppo segue la tendenza osservata dalla popolazione iniziale che ha assunto la miscela antiacido nelle prime tre settimane. I risultati suggeriscono che l'effetto delle sostanze antiacido viene per lo meno mantenuto, e forse aumentato, in funzione dei tempi di somministrazione, poiché il valore globale sulla gravità del disturbo continua a ridursi tra le settimane 4 ed 8. Inoltre, si assiste ad una riduzione significativa nella fase che segue la somministrazione dell'integrazione ed il nu-

might be expected that the longer the behaviour had been present in an individual the more severe it might be (due to increased generalisation or neural sensitisation) and the more resistant it might be to treatment. The lack of correlation between any of the measures associated with these initial demographic features, provides no evidence to support this.

Since total crib-biting counts in the first three weeks differ significantly between the groups before either pre or post feeding counts become significant, it is suggested that complimentary trends must be seen in both pre-feeding and post-feeding crib-biting, which when combined, increased the effect. We believe the significant difference in the overall crib-biting score becoming apparent in week 3, when neither of the sets of specific counts are significantly different, further supports this proposition. The change is clearly greatest on post feeding crib-biting since the rate of change recorded in the groups becomes significantly different only in the total and post feeding measures. Thus the antacid mixture appeared to significantly reduce crib-biting, particularly post feeding. This is consistent with a functional role for the behaviour as outlined by Nicol (1999). Houpt (personal communication) has found that horses do indeed produce saliva whilst crib-biting, but in smaller quantities than when masticating food. If crib-biting is an attempt at a homeostatic response to problems of gastric acidity, then it might be expected that the effect of antacid supplementation would be seen first on post feeding crib-biting since this is when the effects of gastric acidity and the antacid might be expected to be at their greatest.

In the longer term study the sample size was much smaller and so the power of the statistical tests used to determine any effect reduced, increasing the chance of a Type I error, when a 5% level of confidence is used (Siegal and Castellan 1988). The group follows the trend seen in the larger initial population given antacids in the first three weeks. The results suggest that the effect of the antacids is at least maintained and possibly increases as a function of time, since the general severity score continues to fall between weeks 4 and 8. In addition, there is a significant fall in post-feeding and total crib-biting counts between weeks 1 and 8, whilst the trend within the component sections (i.e. weeks 1 and 3, and 3 and 8) is not significant.

The results of this study suggest that antacids may reduce the frequency of crib-biting even in established crib-biters, since the mean known duration of the problem was around 6 years. There appears to be a continuing fall in the rate of the behaviour with time, but further longer term studies are necessary to evaluate the limit of this effect, but these preliminary results are very encouraging, especially given the alternatives currently available. The use of straps (Owen 1982), aversion therapy (Baker and Kear-Colwell 1974) or various forms of surgery (Forsell 1926, Karlander et al 1965, Frauenfelder 1981, Turner et al 1984) hinder the animal's own attempts to adapt to the environment since they focus on prevention of the behaviour (Cooper and Mason 1998). On the other hand the use of antacids would appear to be devoid of these problems and may potentially address the putative stimulus for

mero di ticchi totali tra le settimane 1 e 8, mentre non appare significativa la tendenza all'interno delle singole sezioni (e cioè settimane 1 e 3, e 3 e 8).

I risultati di questo studio implicano che le sostanze antiacido possono ridurre la frequenza del ticchio d'appoggio anche nei cavalli in cui il disturbo è ormai consolidato, poiché la durata media del disturbo, almeno per quanto noto ai proprietari, è di circa 6 anni. Sembra esserci una riduzione costante nella frequenza del comportamento con il trascorrere del tempo, ma ulteriori indagini a lungo termine sono necessarie per valutare il limite dell'effetto ottenuto, anche se questi risultati preliminari sono molto incoraggianti, specialmente se si considerano le alternative terapeutiche attualmente disponibili. L'utilizzo di cinghie di contenimento (Owen 1982), la terapia avversiva (Baker e Kear-Colwell 1974) o varie tecniche chirurgiche (Forsell 1926, Karlander *et al* 1965, Frauenfelder 1981, Turner *et al* 1984) bloccano i meccanismi di adattamento dell'animale al proprio ambiente, dal momento che si incentrano sull'impedimento dell'emissione del comportamento stesso (Cooper e Mason 1998). D'altro canto l'impiego di sostanze che combattono l'acidità gastrica sarebbe scevro da tali problematiche e potrebbe potenzialmente contrastare l'origine stessa del disturbo come proposto da Fitzwygram (1911), e cioè l'acidità gastrica. In tale evenienza, i risultati implicano che l'espressione comportamentale del ticchio d'appoggio e del ticchio aerofagico conservino almeno un certo grado di regolazione dell'adattamento. Si deve infine sottolineare che nessun cavallo ha risposto negativamente al trattamento, elemento altresì incoraggiante in considerazione delle difficoltà di applicazione di altri metodi correttivi attualmente proposti.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la Prof.ssa K.A. Houpt per averli condiviso i risultati da lei rilevati e non pubblicati sulla produzione di saliva nel cavallo con ticchio d'appoggio, ed il Prof. C.J. Nicol per i preziosi suggerimenti sulle metodiche statistiche.

Parole chiave

Antiacido, Cavallo, Comportamento, Orale, Stereotipia, Ticchio aerofagico, Ticchio d'appoggio, Trattamento.

Bibliografia

- Baker, G.J. & Kear-Colwell, J. (1974) Aerophagia (windsucking) and aversion therapy in the horse. *Proc. Am. Assoc. Eq. Pract.* **20**, 127-130
- Cooper J.J. & Mason G.J. (1998) The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. *Eq. Vet. J., Supplement* **27**, 5-9
- Fitzwygram F. (1911) *Horses and Stables*, 5th edn. Longmans, Green and Co., London p.99
- Forsell G. (1926) The new surgical treatment against crib-biting. *Vet. J.* **82**, 538-548
- Fraufelder H. (1981) Treatment of crib-biting: A surgical approach in the standing horse, *Eq. Vet. J.* **13**, 62-63
- Karlander, S., Mansson J. & Tufvesson, G. (1965) Buccostomy as a method of treatment for aerophagia (wind-sucking) in the horse. *Nordisk Vet. Med.* **17**, 455-458

the behaviour suggested by Fitzwygram (1911), gastric acidity. If this is the case, the results also imply that the expression of the behaviours of cribbing and windsucking retain at least a degree of adaptive regulation. It is also worth noting that no horses reacted adversely to the treatment, which is encouraging given the complications that can occur with other current treatment regimes.

Acknowledgements

The authors would like to thank Prof. K.A. Houpt for sharing the results of her unpublished studies on saliva flow in the crib-biting horse, and Prof. C.J. Nicol for initial statistical guidance.

Key words

Antacid, Behaviour, Crib-biting, Horse, Oral, Stereotypy, Treatment, Windsucking

- Kennedy M. J., Schwabe A.E. & Broom D.M. (1993) Crib-biting and wind-sucking stereotypies in the horse. *Eq. Vet. Educ.* **5**, 142-147
- Lane J.G. (1998) Recent Studies on crib-biting horses. *Eq. Vet. J. Supplement* **27**, 59-61
- Mason G.J. (1991) Stereotypies and Suffering. *Behav. Proc.* **25**, 103-115
- Mayhew E. (1888) *The Illustrated Horse Doctor*. 16th Edn. W.H. Allen and Co. London. pp. 168-171
- McBride S.D. & Cuddeford D. (2001) The putative welfare-reducing effects of preventing equine stereotypic behaviour. *Anim. Welf.* **10**, 173-189
- McBride S.D. & Long L. (2001) Management of horses showing stereotypic behaviour, owner perception and the implications for welfare. *Vet. Rec.* **148**, 799-802
- McGreevy P.D., Richardson J.D., Nicol C.J. & Lane J.G. (1995a) A radiographic and endoscopic study of horses performing an oral stereotypy. *Eq. Vet. J.* **27**, 92-95
- McGreevy P.D., French N.P. & Nicol C.J. (1995b) The prevalence of abnormal behaviours in dressage, eventing and endurance horses in relation to stabling. *Vet. Rec.* **137**, 36-37
- McGreevy, P.D., Cripps, P.J., French, N.P., Green, L.E. & Nicol, C.J. (1995c) Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Eq. Vet. J.* **27**, 86-91
- McGreevy P.D. & Nicol C.J. (1998a) Prevention of crib-biting: a review. *Eq. Vet. J. Supplement* **27**, 35-38
- Eq. Vet. J. (1998b) Behavioural and physiological consequences of short term Prevention of crib-biting in Thoroughbred horses. *Physiol. Behav.* **65**, 15-23
- Nicol, C.J. (1999) Stereotypies and their relation to management. Proc. BEVA Specialist Days on Behaviour and Nutrition. Eds P.A.Harris, G.M. Gomarsall, H.P.B. Davidson, R.E. Green, 11-14
- Nicol C.J., Wilson A.D., Waters A.J., Harris P.A. & Davidson H.P.B. (2001) Crib-biting in foals is associated with gastric ulceration and mucosal inflammation. Proc. 35th International Congress of the ISAE. Eds J.P. Garner, J.A. Mench, S.P. Heekin. The Center for Animal Welfare, U.C. Davis California. p40
- Owen R.R. (1982) Crib-biting and windsucking – that equine enigma. The Veterinary Annual. Eds. C.S.G. Hill and F.W.G. Grunsell. Wright Scientific Publications, Bristol pp156-168
- Redbo, I., Redbo-Tortensson, P., Odberg, F.O., Hedendahl, A. & Holm, J. (1998) Factors affecting behavioural disturbances in race horses. *Anim. Sci.* **66**, 475-481
- Siegal S. & Castellan N.J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*, 2nd edn. McGraw Hill, New York
- Turner A.S., White N. & Ismay J. (1984) Modified Forsell's operation for crib-biting in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **184**, 309-312