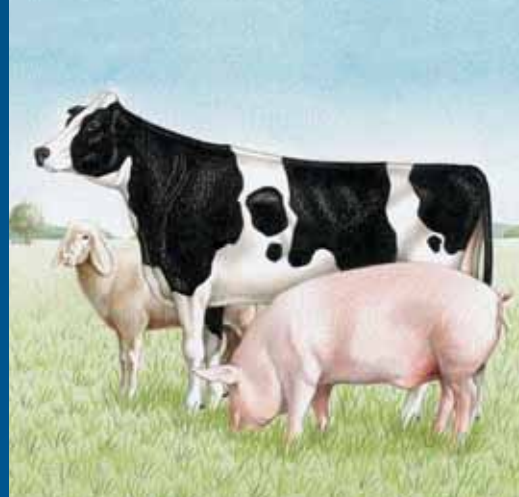


LAR



03/14

Large Animal Review

ISSN: 1124-4593

LARGE ANIMAL REVIEW è indicizzata su Science Citation Index (SciSearch®)
Journal Citation Reports/Science Edition e CAB ABSTRACTS

BOVINI

- Encefalopatia spongiforme bovina: la sorveglianza tra passato e futuro

SUINI

- Indagine sullo stato di benessere e sanità del suino piemontese dall'allevamento al macello

LEGISLAZIONE VETERINARIA

- L'importanza del saper "comunicare scienza" in sede giudiziaria nella pratica degli animali da reddito: un caso in un allevamento ovino

AVICUNICOLI

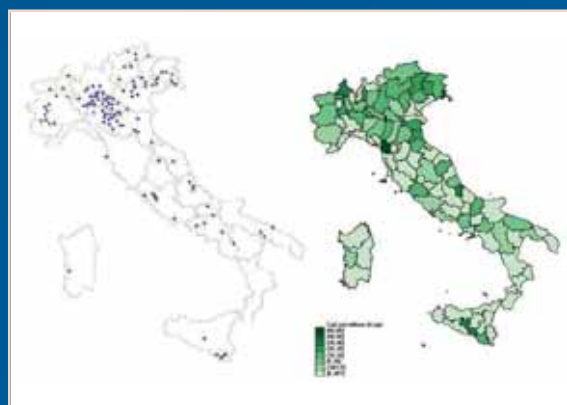
- Valutazione del livello di contaminazione batterica in uova ed embrioni di pollo presso un incubatoio industriale

CAMELIDI

- Composizione e potenzialità terapeutiche del latte di cammella

ARTICOLI IN INGLESE

- Performance of the antioxidant protection in blood of highly prolific sows before and after farrowing



PROGRESSIS®

INFEZIONE/MLV

PRRS

PROGRESSIS®

**CONTENERE LA PRRS:
LA SPINTA DEL RICHIAMO**



www.merial.it



Anno 20, numero 3,
Giugno 2014

Rivista indicizzata su:
CAB ABSTRACTS e GLOBAL HEALTH
IF (aggiornato a Giugno 2012): 0.072

Direttore editoriale
Massimo Morgante

Comitato di redazione 2013-2015
Cristina Casalone - Marco Colombo
Vincenzo Cuteri - Matteo Giancesella
Paolo Moroni - Paolo Pasquali
Mariano Pauselli - Giuseppe Piccione
Roberto Preti - Fabrizio Rueca

Segreteria di redazione
Matteo Giancesella - Paola Orioli

LARGE ANIMAL REVIEW è una rivista bimestrale pubblicata dalla SIVAR (Società Italiana Veterinari per Animali da Reddito) per favorire l'aggiornamento dei veterinari che si dedicano alla prevenzione e alla cura delle malattie degli animali da reddito e alla qualità e salubrità dei prodotti derivati.

Consiglio direttivo SIVAR 2014-2016

Daniele Gallo (Presidente)
Mauro Casalone (Presidente Senior)
Giacomo Tolasi (Vice Presidente)
Luigino Tondello (Segretario)
Mario Facchi (Tesoriere)
Osvaldo Parolin (Consigliere)
Gabriele Geninatti (Consigliere)
Roberto Bardini (Consigliere)

Edizioni SCIVAC

Palazzo Trecchi - 26100 Cremona
Tel. 0372/460440
Iscrizione registro stampa del
Tribunale di Cremona n. 299 del 25/9/1995

Direttore Responsabile
Antonio Manfredi

Stampa

Press Point - Via Cagnola, 35
20081 Abbiategrasso (MI) - Tel. 02/9462323

Spedizione

Poste Italiane SPA - Spedizione in A.P.
D.L. 353/2003 (Conv. in L. 27/02/2004 N. 46)
Art. 1, Comma 1, DCB Piacenza

Concessionaria esclusiva per la pubblicità

E.V. Soc. Cons. a r.l.
Palazzo Trecchi - 26100 Cremona
Ufficio Pubblicità:
Francesca Manfredi - Tel. 0372/403538
E-mail: marketing@evsrl.it
Paola Orioli - Tel. 0372/403539
E-mail: info@sivarnet.it

Prezzo di copertina: € 10,00.

La rivista è inviata a tutti i veterinari interessati ai settori degli animali da reddito con il versamento di € 52,00 per l'Italia; € 62,00 per l'Estero.

Servizio abbonamenti: Tel. 0372/403507.
Ai Soci SIVAR in regola con il pagamento della quota associativa, la rivista è inviata gratuitamente.

SOMMARIO



BOVINI

Encefalopatia spongiforme bovina: la sorveglianza tra passato e futuro

R. DESIATO, C. MAURELLA, B. IULINI, A. PAUTASSO, S. COLUSSI, D. MELONI, G. RU, C. CASALONE, M. CARAMELLI

99



SUINI

Indagine sullo stato di benessere e sanità del suino piemontese dall'allevamento al macello

S. BARBERA, S. TASSONE, M. TORCHIO, P. CASELLA, D. VALLE, M. BONO, E. FIORITO, M. BOTTA, L. ORLANDO, M. CRAVERO, E. ANESA, V. RAVIOLO, M. BOTTA, F.T. CANNIZZO, B. BIOLATTI

105



LEGISLAZIONE VETERINARIA

L'importanza del saper "comunicare scienza" in sede giudiziaria nella pratica degli animali da reddito: un caso in un allevamento ovino

A. PREVITI, M.G. LAI, M.L. PINNA PAPPAGLIA, G.M. CUBEDDU, A. PASSANTINO

113



AVICUNICOLI

Valutazione del livello di contaminazione batterica in uova ed embrioni di pollo presso un incubatoio industriale

M. CASADIO, P. MASSI, G. TOSI, L. FIORENTINI, R. TADDEI, P.G. BOLOGNESI, C. LUPINI, M. CECCHINATO, E. CAPELLI

119

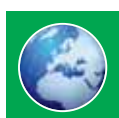


CAMELIDI

Composizione e potenzialità terapeutiche del latte di cammella

R. MINIERO, G.A. MAZZA, A. PASQUA, T.R. DOLCEAMORE, F. ZURLO, A.M. MAHDI, D. BRITTI

125



ARTICOLI IN INGLESE

Performance of the antioxidant protection in blood of highly prolific sows before and after farrowing

M. DEMCHUK, O. BUCHKO, M.W. LIS, J.W. NIEDZIÓŁKA

135



I CASI DELLA CLINICA

141

UNA FINESTRA SULLE AZIENDE

142

VET-JOURNAL

A CURA DI M.G. MONZEGLIO

143

PUBBLICAZIONE ARTICOLI LARGE ANIMAL REVIEW

I medici veterinari interessati alla pubblicazione di articoli scientifici sulla rivista "LARGE ANIMAL REVIEW" devono seguire le indicazioni contenute nel file **Istruzioni per gli autori** consultabili al sito <http://www.sivarnet.it>

INFORMAZIONI:

Paola Orioli, Segreteria di Redazione, Tel. 0372-40.35.39

info@sivarnet.it

ZOETIS

Encefalopatia spongiforme bovina: la sorveglianza tra passato e futuro



R. DESIATO, C. MAURELLA, B. IULINI, A. PAUTASSO, S. COLUSSI, D. MELONI, G. RU, C. CASALONE, M. CARAMELLI

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta - Via Bologna, 148 - 10154 Torino

RIASSUNTO

L'encefalopatia spongiforme bovina (BSE) è tra le encefalopatie spongiformi trasmissibili (TSE) la più conosciuta al mondo e anche l'unica certamente zoonotica.

Caratterizzata da un lungo periodo d'incubazione, da un decorso clinico progressivo con sintomatologia neurologica e dall'assenza di reazioni infiammatorie o immunitarie, la BSE pone un grave rischio alla salute umana e animale. La Comunità Europea ha adottato una serie di misure per la tutela della salute pubblica, emanando norme specifiche per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di presentare l'evoluzione del sistema di sorveglianza in Italia e le conseguenze pratiche della sua recente revisione e l'assegnazione da parte dell'OIE al nostro Paese di una nuova e più favorevole categoria di rischio a partire dal 28 maggio 2013.

La classificazione dei Paesi in funzione del rischio di BSE intende definire norme in grado di regolare gli scambi commerciali per ciascuna categoria di rischio, conciliando la necessità di garantire la protezione degli animali e della salute pubblica nei paesi importatori e di richiedere misure di prevenzione proporzionate al rischio.

A tal fine è stata effettuata una revisione della normativa nazionale ed europea volta a raccogliere gli elementi salienti da mettere in relazione con le modifiche a seconda delle conoscenze acquisite sulla malattia e in base all'evoluzione della situazione epidemiologica. I risultati ottenuti mostrano come in Italia i dati derivanti dal sistema di sorveglianza dal 2001 ad oggi indicano un andamento dell'epidemia in termini di prevalenza caratterizzato da un deciso e costante declino. Dall'elaborazione dei dati consolidati si evince che la probabilità di riscontrare la malattia tra i capi delle categorie a rischio (morti in stalla, macellati d'urgenza e o con macellazione differita) è stata complessivamente 4,3 volte superiore rispetto alla medesima probabilità tra gli animali regolarmente macellati. Questo indica che il controllo mirato sulle categorie a rischio conferisce al sistema di sorveglianza la sua massima sensibilità. L'applicazione di misure efficaci ha determinato in Italia una riduzione della presenza della malattia drastica e difficilmente contestabile. Inoltre, l'aumento dell'età media dei casi indica che il rischio di esposizione all'infezione, alto a metà degli anni '90, è andato via via diminuendo fino probabilmente a scomparire.

Tuttavia, in un contesto globale di aumento della produzione e dei consumi di carne bovina il rischio di reintroduzione della malattia risulta reale. Quindi, se ci si vuole dotare per il futuro di un sistema di allerta per la BSE, è essenziale mantenere la sorveglianza attiva su tutti i bovini appartenenti alle categorie in cui è più probabile riscontrare casi di malattia, cioè su tutti i bovini a rischio a partire dai 48 mesi di età.

PAROLE CHIAVE

BSE, sorveglianza, normativa, test rapidi, rischio.

STORIA DELLA BSE

L'encefalopatia spongiforme bovina (BSE), apparsa per la prima volta in Inghilterra nel 1986, è tra le encefalopatie spongiformi trasmissibili (TSE) la più conosciuta e anche l'unica certamente zoonotica.

Appartengono al gruppo delle TSE anche la scrapie che colpisce gli ovi-caprini, la malattia del dimagrimento cronico del cervo e dell'alce (CWD), l'encefalopatia trasmissibile del visone (TME) e l'encefalopatia spongiforme felina (FSE), nonché nell'uomo, la variante della malattia di Creutzfeldt-Jakob, vCJD, quale conseguenza dell'esposizione all'agente della BSE, l'insonnia fatale familiare (FFI), la sindrome Gerstmann Straussler Scheinker (GSS) e il kuru. Le TSE sono malattie neuro-degenerative croniche a progressione ineso-

rabilmente fatale, caratterizzate da un lungo periodo d'incubazione, da un decorso clinico progressivo con sintomatologia neurologica e dall'assenza di reazioni infiammatorie o immunitarie. Poiché la BSE pone di fatto un grave rischio alla salute umana e animale, la Comunità Europea ha adottato una serie di misure per la tutela della salute pubblica, emanando norme specifiche per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione. Proprio a seguito di una direttiva comunitaria, nel nostro Paese fin dal 1991¹ la BSE era stata inserita tra le malattie soggette a denuncia obbligatoria. Veniva messo in atto il primo sistema di sorveglianza passiva della malattia basato sulla segnalazione obbligatoria dei casi clinici di animali che presentavano una sintomatologia neurologica (tremori, atassia, eccitabilità, etc.).

A seguito dell'emergenza legata alla scoperta della vCJD a metà degli anni '90 e con la consapevolezza della relativa inefficacia della sorveglianza passiva, la Comunità Europea con la Decisione 98/272/CE², impose per la prima volta a tutti gli Stati membri l'avvio di un "primo tentativo" di sorveglianza

Autore per la corrispondenza:

Rosanna Desiato (rosanna.desiato@izsto.it).

“attiva”, in linea con le indicazioni dell’epoca dell’OIE e basato sull’obbligo di esaminare da un lato un numero minimo di bovini adulti manifestanti segni clinici neurologici compatibili con la malattia e dall’altro gli animali ad alto rischio (animali provenienti da paesi in cui erano stati registrati casi di TSE, animali che avevano assunto alimenti potenzialmente contaminati o animali nati da animali infetti).

Il tentativo ovviamente era destinato a fallire: le numerosità campionarie stabilite non sarebbero mai state in grado di svelare una malattia caratterizzata da livelli di prevalenza dell’ordine di pochi casi per decine di migliaia di capi. Quando i primi test rapidi divennero finalmente disponibili, nel corso del 2000 fu avviato in Italia un primo progetto pilota di applicazione della sorveglianza attiva: in pochi mesi furono testate alcune centinaia di capi (607) senza però ancora essere in grado di identificare casi di malattia. La circolazione della BSE in Italia era comunque già stata segnalata avendo identificato in Sicilia nel 1994 due casi di bovini sintomatici importati dal Regno Unito³.

Nel 2001 fu avviata su tutto il territorio della UE la sorveglianza attiva con l’applicazione dei test rapidi per BSE (Decisione 2000/764/CE⁴). L’introduzione della sorveglianza attiva ad integrazione della sorveglianza passiva già in atto, ha rappresentato una svolta nella capacità di rilevare e descrivere accuratamente la presenza, la distribuzione geografica e l’andamento temporale dell’epidemia di BSE che ha interessato il nostro Paese. Infatti, nell’arco di pochi mesi, la malattia sembrò emergere improvvisamente: la nuova sorveglianza servì a mettere in risalto la bassa sensibilità del sistema di sorveglianza passiva fino ad allora in vigore, evidenziando come il problema fosse presente e avesse una portata ancora sconosciuta. In Italia i dati derivanti dal sistema di sorveglianza dal 2001 ad oggi indicano come l’andamento dell’epidemia in termini di prevalenza (calcolata come numero di casi per 10.000 test eseguiti) sia caratterizzato da un deciso e costante declino (Figg. 1-2).

Dal 2001 ad oggi sono stati eseguiti oltre 7 milioni di test; ciò ha permesso di diagnosticare 145 casi di BSE, di cui 4 importati e 5 caratterizzati da quella che proprio in Italia⁵ è stata scoperta essere in realtà una forma cosiddetta “atipica”.

Dall’elaborazione dei dati consolidati si evince che la probabilità di riscontrare la malattia tra i capi delle categorie a rischio (morti in stalla, macellati d’urgenza e o con macellazione differita) è stata complessivamente 4,3 volte superiore

rispetto alla medesima probabilità tra gli animali regolarmente macellati. Questo indica che il controllo mirato sulle categorie a rischio conferisce al sistema di sorveglianza la sua massima sensibilità. L’epidemia di BSE si è concentrata nelle regioni settentrionali, è stata di piccole dimensioni e l’ultimo caso, un animale nato nel 1997, è stato diagnosticato nel 2011 come un caso atipico di BSE. Soltanto tre dei 145 casi di BSE confermati risultano essere nati dopo il 1999, rispettivamente due nel 2000 (aprile e dicembre) e uno nel 2001 (gennaio): ciò è sufficiente a dimostrare l’efficacia delle misure applicate nel nostro Paese.

L’obiettivo di questo lavoro è quello di presentare l’evoluzione del sistema di sorveglianza in Italia e le conseguenze pratiche della sua recente revisione e l’assegnazione da parte dell’OIE al nostro Paese di una nuova e più favorevole categoria di rischio a partire dal 28 maggio 2013.

LEGISLAZIONE

La normativa europea ed italiana ha subito numerose modifiche nel corso del tempo a seconda delle conoscenze acquisite sulla malattia e in base all’evoluzione della situazione epidemiologica. Le misure di riduzione del rischio applicate dagli Stati Membri (riassumibili nel divieto di utilizzo delle farine animali, nell’esclusione dalle catene alimentari dei materiali specifici a rischio e nel trattamento termico a pressione degli scarti animali) si sono rivelate particolarmente efficaci nel combattere l’epidemia e hanno consentito nel tempo di ritoccare il sistema di sorveglianza ed innalzare l’età dei bovini da sottoporre ad indagine.

La base giuridica europea è incentrata sul Regolamento N. 999/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 maggio 2001⁶: esso reca al suo interno le disposizioni per la prevenzione, il controllo e l’eradicazione di alcune TSE animali (BSE e scrapie). Tale regolamentazione si applica alla produzione e all’immissione sul mercato di animali vivi e prodotti di origine animale. Il Regolamento è stato continuamente aggiornato e rivisto tenendo anche conto dei numerosi pareri scientifici dell’EFSA pervenuti alla Commissione Europea su vari aspetti delle TSE (al momento ne è disponibile una versione consolidata aggiornata al 01.07.2013).

Con l’istituzione del sistema di sorveglianza, in Italia, ai sensi della Decisione 2000/764/CE recepita con il DM 07/01/2001⁷,

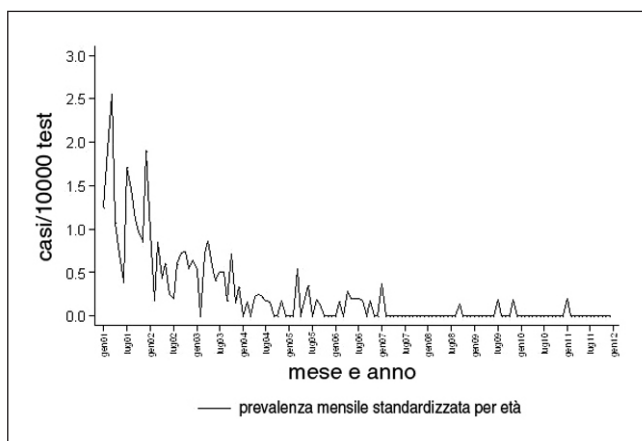


Figura 1 - Andamento della prevalenza (casi per 10000 test) mensile aggiustata per età a partire dal 2001.

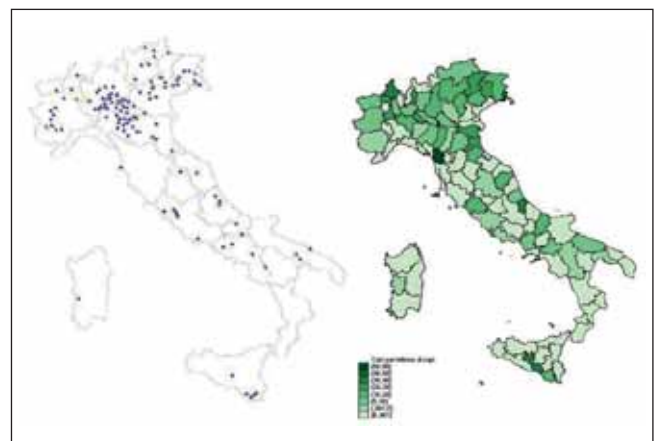


Figura 2 - Distribuzione geografica dei casi italiani e dei livelli provinciali di incidenza media annuale (casi per milione di capi sopra i 24 mesi) per il periodo 2001-2011.

a partire dal 1 gennaio 2001, sono stati applicati i test rapidi al fine di identificare le positività alla BSE su tutti i bovini di età superiore ai 24 mesi appartenenti a categorie a rischio: regolarmente macellati, capi con macellazione differita e macellati d'urgenza, morti in stalla. Con la Legge del 31 marzo 2005, n. 43, dal 1 aprile 2005⁸ è stata innalzata a 30 mesi l'età minima degli animali regolarmente macellati da sottoporre al test rapido. Successivamente al 1 gennaio 2009, con la Decisione 2008/908/CE⁹, l'età al test rapido è stata innalzata a 48 mesi per tutte le categorie, mentre dal 1 luglio 2011, con la Decisione 2009/719/CE¹⁰, l'età per gli animali regolarmente macellati ha subito un ulteriore incremento fino ai 72 mesi mentre gli animali delle categorie di rischio continuavano ad essere testati con un'età pari o superiore ai 48 mesi. Infine, la Decisione 2013/76/UE¹¹, recante modifica della Decisione 2009/719/CE, ha recentemente autorizzato determinati Stati Membri a rivedere il proprio programma di controllo e sorveglianza della BSE. In base alla citata Decisione, il 13 gennaio 2011 l'Italia ha presentato alla Commissione istanza di revisione del proprio programma annuale di controllo della BSE. Il Regolamento CE 999/2001, infatti, prevedeva all'articolo 5 che una Decisione potesse modificare la "classificazione di rischio" attribuita ad uno Stato membro o ad un paese terzo o ad una loro regione, relativamente alla BSE, in funzione dei risultati dei controlli previsti. Sempre in base al Regolamento (CE) n. 999/2001, ogni Stato Membro o Paese Terzo o una loro regione può acquisire un determinato status sanitario in base ad una categorizzazione del rischio che prevede tre livelli: rischio trascurabile, controllato e indeterminato. I criteri di categorizzazione includono il risultato di un'analisi di rischio basata su tutti i fattori potenziali di insorgenza della BSE (presenza o assenza dell'agente della BSE nel paese, e suo livello di prevalenza; produzione di farine di carne e ossa, importazione di animali, mangimi e ingredienti di mangimi potenzialmente contaminati, utilizzo di carcasse, scarti e sottoprodotti della macellazione di ruminanti) e sulla loro evoluzione nel tempo, nonché sulla applicazione di programmi di sorveglianza attiva e passiva calibrati sulla categoria di rischio del paese o della regione.

La classificazione dei Paesi in funzione del rischio di BSE intende definire norme in grado di regolare gli scambi commerciali per ciascuna categoria di rischio, conciliando la necessità di garantire la protezione degli animali e della salute pubblica nei paesi importatori e di richiedere misure di prevenzione proporzionate al rischio.

SORVEGLIANZA

L'Italia, grazie alle misure di contenimento del rischio, a partire dagli anni '90 e in base alla evoluzione nel tempo della malattia documentata dalla sorveglianza attiva, ha ottenuto dall'OIE la revisione dello stato sanitario relativo alla BSE con una risoluzione adottata dall'Assemblea Generale di Parigi del 28 maggio 2013¹²: ciò si è concretizzato per l'Italia nel passaggio dal livello di rischio 'controllato' a quello 'trascurabile' (Negligible BSE risk). Insieme a Giappone, Israele, Olanda, Slovenia e USA, l'Italia è andata ad aggiungersi ai 19 Paesi dei 178 aderenti all'OIE, che avevano raggiunto la qualifica sanitaria di rischio 'trascurabile'. Questo significa, oltre ad una rassicurazione per il consumatore, la possibilità per l'Italia di collocarsi in una condizione di forza nei confronti dei Paesi con i quali commercia e dimostra l'efficacia delle

misure sanitarie attuate per ridurre il rischio di BSE e uscire dalla crisi ad essa collegata.

In seguito alla modifica della Decisione 2009/719/CE con l'approvazione della Decisione 2013/73/CE nel nostro Paese, a partire dal 1 luglio 2013, l'obbligatorietà di testare per BSE tutti i capi bovini regolarmente macellati è stata ufficialmente sospesa¹³. Per quanto riguarda le categorie di rischio, invece, resta tuttora in vigore l'obbligo del controllo sistematico di tutti i capi bovini di età superiore ai 48 mesi sottoposti a macellazione d'urgenza o differita oppure morti in stalla. Rimane naturalmente in vigore anche l'obbligo di testare tutti i sospetti clinici con sintomatologia neurologica. In caso di positività al test rapido, sono applicate all'interno dell'allevamento di provenienza del capo infetto tutte le misure previste dall'allegato VII capitolo A del Reg. CE 999/2001. Tali misure, a seguito dell'eventuale conferma della presenza di BSE, prevedono: l'identificazione di tutti gli animali a rischio presenti in allevamento; l'identificazione della coorte di appartenenza (ovvero degli animali nati nello stesso periodo del capo infetto e quindi soggetti alla stessa probabilità di esposizione) e della progenie nel caso di una femmina positiva; l'indagine epidemiologica volta a identificare l'origine della malattia; il rintraccio della movimentazione di animali e di mangimi potenzialmente contaminati. Per quanto riguarda le misure da applicarsi in sede di macellazione, in caso di positività di un animale macellato per il consumo umano la sua carcassa deve essere distrutta insieme alla carcassa precedente e alle due seguenti sulla linea di macellazione. Tale norma può essere derogata nel caso in cui sia operativo un sistema che impedisca la contaminazione tra le carcasse. Infine, i capi bovini regolarmente macellati nel nostro Paese ma nati in Stati Membri che ancora non beneficiano del nuovo sistema di sorveglianza (come ad esempio Bulgaria, Romania e Croazia) devono comunque essere sottoposti a test rapido, indipendentemente dal periodo di soggiorno in altro Stato Membro autorizzato secondo la Decisione 2013/76/CE. Ciò vale per i capi di età superiore ai 30 mesi per la categoria dei regolarmente macellati ma anche per i capi di età superiore ai 24 mesi appartenenti alle categorie a rischio. I limiti e le condizioni sopra indicati sono da riferirsi anche per i bovini nati in Paesi Terzi, inclusa la Repubblica di San Marino. Infine resta invariata la normativa relativa all'eliminazione del materiale specifico a rischio (allegato V del Reg. CE 999/2001).

La modifica del sistema di sorveglianza previsto in seguito all'entrata in vigore della nuova Decisione comporta una notevole diminuzione dei test rapidi eseguiti ma il mantenimento del monitoraggio sui capi in cui è più probabile l'identificazione della malattia, come i morti in stalla e le categorie a rischio. Tali categorie servono da sentinelle e il loro monitoraggio mirato costituisce un sistema di allerta (relativamente) rapida: nel caso l'esposizione alla BSE dovesse in qualche modo rendersi di nuovo possibile, l'esame di questi animali potrebbe consentire di identificare il riemergere della malattia, con un ritardo di 4-6 anni pari cioè al tempo medio di incubazione.

In un recente parere richiesto dal Ministero della Salute (febbraio 2013), il Centro di Referenza per le Encefalopatie spongiformi (CEA) si è espresso in merito alla modifica del sistema di sorveglianza. Pur riconoscendo che la riduzione dei test avrebbe determinato una perdita di sensibilità, cioè della capacità del sistema di rilevare casi di malattia, il CEA sosteneva anche che tale riduzione avrebbe avuto effetti trascurabili: la minor sensibilità riguarderebbe essenzialmente casi di

malattia relativi all'episodio epidemico in fase di esaurimento e non a quelli relativi a un possibile fenomeno di reintroduzione. Il 9 dicembre 2012 gli esperti scientifici del Panel dei pericoli biologici (BIOHAZ) dell'EFSA aveva adottato un parere nel quale si concludeva che, qualora i test di controllo della BSE in animali sani macellati fossero stati interrotti a partire dal 2013, in ogni anno di calendario successivo sarebbe sfuggito alla sorveglianza meno di un caso di BSE classica. Il parere concludeva che il rischio per la salute umana e degli animali legato alla modifica della sorveglianza sarebbe stato trascurabile.

CONCLUSIONI

L'applicazione di misure efficaci ha determinato in Italia una riduzione della presenza della malattia drastica e difficilmente contestabile. Inoltre, l'aumento dell'età media dei casi indica che il rischio di esposizione all'infezione, alto a metà degli anni '90, è andato via via diminuendo fino probabilmente a scomparire. L'insieme dei dati di sorveglianza indica che si è trattato di un episodio epidemico ormai ben caratterizzato e pressoché concluso. Per quanto riguarda la sorveglianza epidemiologica in Italia, la sorveglianza attiva nel corso degli ultimi anni ha svolto la funzione di intercettare gli ultimi casi residui (6 dal 2007 a oggi), in pratica la coda, di un episodio epidemico ormai conclusosi e i rari casi di BSE atipica (complessivamente 5 casi tra il 2002 e il 2011).

Ben diversa è la situazione in altri Paesi e soprattutto in quelli extra europei in cui continuano a esser segnalati casi di malattia, seppur sporadici (cosa che potrebbe dipendere da sistemi di sorveglianza meno incisivi). A livello dei Paesi terzi le misure di biosicurezza per la prevenzione della BSE non sono altrettanto severe di quelle europee e ciò può rappresentare un pericolo per l'eventuale reintroduzione dell'infezione e la riemersione della malattia.

In un contesto globale di aumento della produzione e dei consumi di carne bovina il rischio di reintroduzione della malattia risulta quindi reale. Pertanto, se ci si vuole dotare per il futuro di un sistema di allerta per la BSE, è essenziale mantenere la sorveglianza attiva su tutti i bovini appartenenti alle categorie in cui è più probabile riscontrare casi di malattia, cioè su tutti i bovini a rischio a partire dai 48 mesi di età.

■ Bovine spongiform encephalopathy: the surveillance between past and future

SUMMARY

Introduction - Bovine spongiform encephalopathy (BSE) is a transmissible spongiform encephalopathy (TSEs), the most known in the world and the only zoonotic. It is characterized by a long incubation period, a clinical course with progressive neurological symptoms and the absence of inflammatory or immune reactions. BSE poses a serious risk to human and animal health. Several measures have been adopted by the European Community as protection of public health with specific rules for the prevention, control and eradication.

Aim - The purpose of this paper is to present the evolution of the surveillance system in Italy and the practical implications of its recent recognition by the OIE as a country recognised as having a negligible BSE risk.

Materials and method - The classification of countries according to their BSE risk aims at defining rules to regulate trade for each category of risk, balancing the need to ensure the protection of animal and public health in the importing countries and take preventive measures according to the risk. To this purpose, to gather the main elements to be put in relation with the epidemiological changes a revision of the Italian and European legislation was carried out.

Results and discussion - The results obtained in the frame of the surveillance system in Italy since 2001 show a trend of the epidemic in terms of prevalence characterized by a strong and steady decline. Consolidated data shows that the probability of finding the disease among the animals of the risk categories (fallen stock, casualty or emergency slaughter) was 4.3 times higher than the total of the same probability in healthy slaughtered animals. Thus surveillance in the targeted risk categories gives to the surveillance system its maximum sensitivity.

Conclusions - The application of effective measures led to a drastic and unquestionable reduction of the Italian cases. Furthermore, the increased average age of the cases indicates that the risk of exposure, higher in the mid-90s, has been gradually decreasing until probably disappear. However, in a global context of increased production and consumption of bovine meat the risk of reintroduction of the disease is real. So in order to establish in the future an early warning system for BSE, it is important to maintain active surveillance in cattle belonging to risk categories in which it is most likely the presence of the disease, ie all animals older than 48 months.

KEY WORDS

BSE, surveillance, legislation, rapid tests, risk.

Bibliografia

1. Ordinanza Ministeriale 10 maggio 1991 Norme per la profilassi di malattie di animali.
2. Decisione N. 98/272/CE della Commissione del 23 aprile 1998 relativa alla sorveglianza epidemiologica delle encefalopatie spongiformi trasmissibili e recante modifica della decisione 94/474/CE.
3. Guarda F, Castiglione F, Agrimi U, Cardone F, Caracappa S, Pochiari M. (1995) Rilevi clinici, patologici e diagnostici sui primi casi di BSE in Italia. *Atti della Società Italiana di Buiatria*, 27: 391-396.
4. Decisione N. 2000/764/CE della Commissione del 29 novembre 2000 sui test bovini per accertare la presenza di encefalopatia spongiforme bovina e recante modifica della decisione 98/272/CE relativa alla sorveglianza epidemiologica delle encefalopatie spongiformi trasmissibili.
5. Casalone C., Zanusso G., Acutis P., Ferrari S., Capucci L., Tagliavini F., Monaco S., Caramelli M. (2004) Identification of a second bovine amyloidotic spongiform encephalopathy: molecular similarities with sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Proc Natl Acad Sci USA*, 101:3065-3070.
6. Regolamento N. 999/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 maggio 2001 recante disposizioni per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di alcune encefalopatie spongiformi trasmissibili.
7. Decreto Ministeriale 7 gennaio 2000 Sistema nazionale di sorveglianza della encefalopatia spongiforme bovina.
8. Legge N. 43 del 31 marzo 2005 per la prevenzione contro l'encefalopatia spongiforme bovina.
9. Decisione N. 2008/908/CE della Commissione del 28 novembre 2008 che autorizza determinati Stati membri a rivedere il proprio programma anche di controllo della BSE.
10. Decisione N. 2009/719/CE della Commissione del 28 settembre 2009 che autorizza determinati Stati membri a rivedere il proprio programma anche di controllo della BSE.
11. Decisione N. 2013/76/CE di esecuzione della commissione del 4 febbraio 2013 recante modifica della decisione 2009/719/CE che autorizza determinati Stati Membri a rivedere il proprio programma di controllo della BSE.
12. Resolution N. 20 Recognition of the Bovine Spongiform Encephalopathy Risk Status of Member Countries.
13. Nota del Ministero della Salute DGSAF 0011885-P-12/06/2013 Applicazione Dec. 2013/76/CE - Sospensione dei test sui bovini regolarmente macellati.

La prevenzione vince sempre sulla diagnosi precoce

Perché nel momento in cui si manifestano i primi sintomi di coccidiosi potrebbe essere già troppo tardi

Elanco

Vecoxan®

Vecoxan®:

- Permette lo sviluppo della naturale immunità ^{1,2,3}
- Ha 0 giorni di sospensione per la carne
- Destinato a vitelli e agnelli
- Nessuna restrizione di età o peso
- Utilizzabile sia su animali al pascolo che stabulati
- Nessuna restrizione ambientale



RISERVATO AI SIGG. MEDICI VETERINARI E FARMACISTI

Bibliografia:

1. Cieslicki M, Diclazuril (Vecoxan), ein neues produkt zur metaphtylaxe und therapie der kokzidiose des schafes, Tierärztl Prax 2001; 29(G): 73-77.
2. Agneessens J, Goossens L, Louineau J, Dausgchies A, Veys P, Build up of immunity after a diclazuril (Vecoxan) treatment in calves; poster at the World Buiatrics Congress, Nice, France, October 15-19, 2006.
3. Taylor M.A., et al., Dose response effects of diclazuril against pathogenic, species of ovine coccidia and the development of protective immunity. Submitted for publication Vet, Parasitol (2011).

Elanco, Vecoxan® e la barra diagonale sono marchi commerciali di proprietà o concessi in licenza da Eli Lilly and Company, sue consociate o affiliate. © 2014 Elanco Animal Health. Cod. ITDRYVCX00002

Elanco Animal Health Divisione della Eli Lilly Italia S.p.A.
Via Gramsci, 731 - 50019 Sesto F.no (FI) - Tel. 055 4257.031 - Fax 055 4257.068
www.elanco.it e-mail: italia_elanco@lilly.com

Elanco

Procamidor

PROCAINA CLORIDRATO



- Anestetico locale per infiltrazioni, blocco neurale ed epidurale
- Zero tempi di attesa carne e latte
- Sicuro ed efficace
- L'unico anestetico locale registrato per animali da reddito

SCHEDA TECNICA

Procamidor, 20 mg/ml soluzione iniettabile. Procaina cloridrato.

INDICAZIONE DEL PRINCIPIO ATTIVO E DEGLI ALTRI INGREDIENTI

1 ml contiene: Principio attivo: Procaina cloridrato 20 mg (equivalente a 17,3 mg di procaina). Eccipienti: Sodio metil parabromobenzato (E219) 1,14 mg, Sodio metabisolfito (E223) 1,66 mg

INDICAZIONI Da usare per:

- l'anestesia d'infiltrazione in equini, bovini, suini, ovini, cani e gatti; - l'anestesia troncale in cani e gatti; - l'anestesia epidurale in bovini, ovini, suini e cani.

SPECIE DI DESTINAZIONE Equini, bovini, suini, ovini, cani e gatti.

POSOLOGIA PER CIASCUNA SPECIE, VIA/E E MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE Per somministrazione sottocutanea, perineurale ed epidurale.

1. Anestesia d'infiltrazione Iniezione sottocutanea nell'area chirurgica o nelle zone circostanti. Equini, bovini, suini, ovini 5 - 20 ml (equivalente a 100 - 400 mg di procaina cloridrato).

2. Anestesia troncale Iniezione all'altezza di una branca nervosa. 3. Anestesia epidurale Iniezione nello spazio epidurale.

Bovini Anestesia epidurale sacrale o posteriore: Chirurgia della coda. Vitello: 5 ml (equivalente a 100 mg di procaina cloridrato). Vitello di 1 anno (yearling): 7,5 ml (equivalente a 150 mg di procaina cloridrato). Vacca o toro: 10 ml (equivalente a 200 mg di procaina cloridrato). **Ovini** Anestesia epidurale sacrale o posteriore: 3 - 5 ml (equivalente a 60 - 100 mg di procaina cloridrato).

Anestesia epidurale anteriore: massimo 15 ml (equivalente a 300 mg di procaina cloridrato). **Suini** 1 ml (equivalente a 20 mg di procaina cloridrato) per 4,5 kg di peso corporeo, massimo 26 ml (equivalente a 400 mg di procaina cloridrato).

TEMPO DI ATTESA Bovini, ovini ed equini: Carne e visceri: zero giorni. Latte: zero ore. **Suini:** Carne e visceri: zero giorni.

L'effetto anestetico locale della procaina ha inizio dopo 5 - 10 minuti (in caso di iniezione epidurale dopo 15 - 20 minuti).

La durata dell'effetto è 30 - 60 minuti. L'esordio dell'effetto anestetico dipende anche dalla specie di destinazione e dall'età dell'animale.

MODALITÀ DI DISPENSAZIONE RMR

Per maggiori informazioni leggere il foglietto illustrativo.



IZO

via San Zeno, 99/A

25124 Brescia - Italia

T +39.030.2420583 • F +39.030.2420550

izo@izo.it • www.izo.it

Indagine sullo stato di benessere e sanità del suino piemontese dall'allevamento al macello



S. BARBERA¹, S. TASSONE¹, M. TORCHIO¹, P. CASELLA², D. VALLE², M. BONO², E. FIORITO³, M. BOTTA³, L. ORLANDO³, M. CRAVERO³, E. ANESA³, V. RAVIOLO³, M. BOTTA⁴, F.T. CANNIZZO⁴, B. BIOLATTI⁴

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino
Via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco (TO)

² ASL VC, Regione Piemonte

³ ASL CN1, Regione Piemonte

⁴ Dipartimento di Medicina Veterinaria - Università degli Studi di Torino

RIASSUNTO

Il benessere animale è ormai divenuto un requisito fondamentale della zootecnia moderna e sempre più diffuso è il ricorso ad indicatori *animal-based* per valutarlo in modo semplice e preciso. In un'indagine condotta presso 11 allevamenti sono state valutate 34 variabili relative a: strutture, alimentazione, gestione e modalità di trasporto. Alla macellazione sono stati controllati 501 suini e relative carcasse per valutare: le condizioni sanitarie degli apparati gastroenterico e respiratorio ed il pH della carcassa a 45 min *post mortem*. Mediamente il 44,2% degli animali presentava patologie polmonari ed il 51,5% lesioni gastriche. L'incidenza delle patologie gastriche è risultata correlata alla disponibilità di spazio per ciascun animale in fase di allevamento e alle modalità di gestione. Il rischio di PSE viene ridotto fondamentalmente da una corretta gestione da parte degli operatori. Emergono inoltre, problemi di carattere strutturale e gestionale durante le fasi di carico degli animali per il trasporto al macello, riconducibili a: mancanza di idonee attrezzature, tendenza a non mantenere i gruppi di origine dei suini ed utilizzo del pungolo elettrico per la movimentazione degli animali.

PAROLE CHIAVE

Suino pesante, misure di benessere, patologie gastriche e respiratorie, glicolisi *post mortem*.

INTRODUZIONE

Nel moderno allevamento suino il benessere animale è oggetto di crescente attenzione non solo da parte dell'ambiente scientifico ma anche dell'opinione pubblica. Il *welfare* è così diventato argomento di attualità, al centro di discussioni e dibattiti tra allevatori, consumatori e tutti coloro che operano nel settore delle produzioni animali. Il benessere animale, oltre ad implicare aspetti strettamente bioetici legati all'espressione del rapporto uomo animale, condiziona lo stato di salute dei suini, così come la qualità delle loro produzioni.

Un ambiente di allevamento in senso lato, o una sua modifica, possono essere fonte di disagio per gli animali con i più diversi esiti sulle loro normali funzioni biologiche, con conseguenze che nel breve periodo possono alterare la qualità delle produzioni e nel lungo favorire lo stato di malattia. In particolare, dal rapporto del gruppo di esperti scientifici sulla Salute ed il Benessere Animale (AHAW, *Animal Health and Welfare*) dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA, *European Food Safety Authority*)¹ si evidenzia la relazione tra la gestione dell'igiene degli ambienti, dei liquami ed il tipo di pavimentazione con il benessere e lo stato sa-

nitario degli animali in fase di ingrasso, facendo riferimento in particolare alle infezioni respiratorie e gastro-intestinali. Analogamente le *performances* zootecniche, la composizione della carcassa e la qualità della carne suina e dei suoi derivati dipendono anche da una serie di fattori strutturali e gestionali durante l'allevamento e dalle fasi precedenti la macellazione^{2,3,4}.

Già a partire dagli anni '90 la Comunità Europea ha emanato direttive riguardanti la protezione degli animali negli allevamenti con disposizioni applicabili anche ai suini che, partendo da alcuni presupposti legati alle esigenze della specie (possibilità di movimento, comportamento esplorativo, ecc.) ha saputo adeguare nel corso degli anni. Attualmente, il testo di legge che definisce gli elementi riguardanti le norme minime per la protezione dei suini è la Direttiva 2008/120/CE recepita in Italia dal D. Lgs 7 luglio 2011 n. 122 ed entrata in vigore il primo gennaio 2013. Per quanto attiene invece il trasporto al macello la normativa di riferimento è la Direttiva 2005/1/CE. Il gruppo scientifico incaricato dall'EFSA ha svolto un ruolo fondamentale per l'adeguamento legislativo e il miglioramento del benessere degli animali proponendo nel 2012⁵ una serie di misure da rilevare lungo la filiera e definendo un protocollo dei principali rischi (*hazards*) dall'allevamento alla macellazione.

Sulla base di tali considerazioni è stata svolta un'indagine dai Dipartimenti di Medicina Veterinaria e di Scienze Agrarie, Forestali ed Alimentari dell'Università di Torino, finan-

Autore per la corrispondenza:

Salvatore Barbera (salvatore.barbera@unito.it).

ziata dalla Regione Piemonte, Assessorato all'Agricoltura, allo scopo di fotografare in Piemonte le condizioni di benessere del suino all'ingrasso, dall'allevamento al macello. Nello specifico si è posta attenzione a: gestione del carico, trasporto, scarico e macellazione; analisi delle condizioni sanitarie degli animali, in particolare delle patologie respiratorie e gastriche; misura del pH per una valutazione qualitativa delle carni.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta su un campione di 11 allevamenti suini intensivi rappresentativi della realtà piemontese che differivano per la consistenza e distanza dal macello. Il lavoro è stato organizzato secondo le raccomandazioni del gruppo scientifico dell'EFSA⁵ andando a raggruppare i parametri raccolti in due categorie di misure: *non-animal-based measures* ed *animal-based measures*. Si sono considerati 34 parametri di tipo qualitativo ordinale, dicotomico e quantitativo continuo rilevati lungo la filiera. Per alcuni parametri è stata sperimentata una scala arbitraria usata, dopo un periodo di prova, dai due operatori che hanno eseguito i rilievi in tutte le aziende, come indicatore di qualità del benessere: "Rumorosità ambiente" (6 Silenzioso - 0 Rumoroso come il motore di un camion o trattore); "Attitudine operatore" (6 Positiva con operatore calmo nei gesti e nei toni - 0 Negativa con operatore teso e/o avverso) oppure "Gestione animali" (6 Tranquilla con nessun intervento dell'operatore - 0 Violenta con ricorso a pungolo o azioni fisiche ripetute).

Le *non-animal-based measures*, sono state le osservazioni e le misure effettuate: sulla tipologia e le modalità di gestione in allevamento (spazio disponibile, forma fisica dell'alimentazione, attitudine degli operatori); durante il carico (percorsi di carico, strutture, illuminazione, tempistiche); durante il trasporto, lo scarico al macello e la macellazione (distanze, velocità, tempistiche).

Le *animal-based measures*, ossia quegli indicatori diretti ottenuti dalle osservazioni e dalle misure sugli animali, sono stati effettuati nelle fasi immediatamente antecedenti la macellazione e *post mortem*.

A fine ciclo di allevamento (9-10 mesi di età), un totale di 501 suini (in media il 12% della consistenza di ogni azienda) sono stati controllati al carico, allo scarico ed al macello, unico per tutte le aziende controllate, scegliendoli casualmente in successione dopo l'abbattimento per ogni carico proveniente dalle aziende indagate, in modo da effettuare i controlli senza intralciare la catena di macellazione. La macellazione avveniva all'arrivo degli animali con tempi di scarico e attesa limitati: lo scarico avveniva mediamente in 15' mentre l'attesa prima della macellazione non superava l'ora per gli ultimi animali della partita consegnata.

Durante la visita *ante-mortem*, è stata valutata l'eventuale presenza di fratture, lesioni e segni clinici patologici, distinguendo gli eventi traumatici dovuti al trasporto. Non sono state segnalate evidenze sintomatologiche di patologia (eccezione fatta per i traumi articolari/ossei) allo scarico. Questo perché solitamente ai suini in allevamento viene effettuato un efficace trattamento profilattico, che limita i danni da patologie infettive; questo fatto si riflette alla visita *post-mortem* dove sono state valutate lesioni che indicano la presenza di patologie croniche, ovvero segno organi-

co di patologia pregressa. Dopo lo stordimento elettrico (1,30A, 250V, 50Hz secondo disposizioni del REG CE 1099/2009) e l'abbattimento, sul muscolo *semimembranosus* della coscia destra di ciascun animale, sono stati misurati il pH e la temperatura a 45 min dall'abbattimento (pH 45, T45), avvalendosi di un pHmetro portatile PH 25 con elettrodo a lancia 50 T (Crison, Spain) e sonda per la misurazione della temperatura. All'esame veterinario *post-mortem* sono stati esaminati l'apparato gastrico, al fine di evidenziare la presenza di "ulcere" ed "erosioni" e l'apparato respiratorio per i processi infiammatori. I campioni prelevati sono stati fissati e processati secondo le tecniche classiche dell'istopatologia e le sezioni sono state colorate con ematossilina-eosina. È stata definita "erosione" una lesione caratterizzata da perdita di tessuto poco profonda, limitata all'epitelio e che non superava lo strato della *muscularis mucosae*, mentre è stata definita "ulcera" una perdita di tessuto più importante, che oltrepassava la mucosa estendendosi alla sottomucosa, caratterizzata dalla presenza di un essudato prevalentemente linfoplasmacellulare nella lamina propria, con pochi neutrofili e proliferazione di tessuto connettivale. In base a queste caratteristiche i reperti gastrici sono stati classificati in ordine crescente di gravità come: normali, presentanti erosioni e presentanti ulcere.

I dati sono stati sottoposti ad analisi delle frequenze, della correlazione (variabili continue e ordinali) e della varianza a una via (GLM), con il software SAS/ STAT in SAS 9.3⁶. I risultati sono stati espressi come media e deviazione standard. Nell'analisi della varianza, la variabile indipendente considerata è stata l'alimentazione (asciutta o bagnata) ed i risultati sono stati analizzati come medie stimate (LSMean e MSE). Le correlazioni sono state espresse graficamente.

Dallo studio delle correlazioni fra parametri qualitativi e sanitari e parametri strutturali e gestionali è stato possibile definire i così detti *hazards*, ossia quei fattori potenzialmente responsabili di scarso benessere.

RISULTATI

L'indagine è stata condotta per avere un'istantanea sul benessere animale della realtà piemontese relativa all'ingrasso suino caratterizzando le aziende per quegli aspetti del benessere più correlati alla gestione degli animali. In particolare si è dato risalto all'analisi di due momenti che alterano l'oomeostasi del suino in parte trascurati dalla normativa: carico e scarico. In generale i parametri misurati hanno evidenziato una grande variabilità strutturale e gestionale a livello aziendale indicando l'adattamento di strutture preesistenti a questo tipo di allevamento. Vengono di seguito riportati i risultati suddivisi fra *non-animal-based measures* ed *animal-based measures*.

Non-animal-based measures

La consistenza media aziendale è stata pari a 1147±866 animali, con un minimo di 100 ed un massimo di 3100 capi per ingrassatore. Secondo quanto riportato in Tabella 1, gli animali erano allevati in gruppi con mediamente 15,4±2,4 soggetti per box, ciascuno dei quali disponeva di una superficie unitaria pari a 1,2±0,1 m² (range: 1,0÷1,4 m²). Strutturalmente gli allevamenti controllati erano simili tra loro, con pavimento fessurato e organizzazione in box adattati da pre-

Tabella 1 - *Non-animal-based measures* - valori medi e deviazione standard (DS) delle misure effettuate come indicatori dello stato di benessere del suino pesante allevato in Piemonte (N = 11 aziende).

Parametro		Media	DS	Minimo	Massimo
GESTIONE IN ALLEVAMENTO					
Suini/box	n	15,4	2,4	11,0	18,0
Superficie/suino	m ²	1,2	0,1	1,0	1,4
GESTIONE DURANTE IL CARICO SUI CAMION PER IL TRASPORTO AL MACELLO					
Lunghezza percorso di carico	m	21,9	10,9	5,0	40,0
Pendenza rampa di carico	%	19,9	10,1	0	29,8
Orario di carico	h	3,2	3,8	1,0	13,0
Durata carico	min	51,5	20,6	20,0	90,0
Rumorosità ambientale	0 rumoroso – 6 silenzioso	4,7	1,2	3,0	6,0
Gestione animali	0 tranquilla – 6 nervosa	3,4	1,8	1,0	6,0
Attitudine operatore	0 negativa – 6 positiva	4,4	0,8	3,0	5,0
TRASPORTO ANIMALI AL MACELLO					
Distanza percorsa	km	48,2	104,1	2,5	343,0
Tempo percorrenza	min	45,0	80,3	3,0	270,0
Velocità media	km/h	50,5	10,4	41,5	76,2
Temp. esterna al macello	°C	17,3	3,4	12,0	21,3

cedenti strutture, inoltre non si era rilevata la presenza di materiale manipolabile nei box. Dal punto di vista nutrizionale, l'alimentazione era razionata, basata su un mangime completo in pellet oppure in farina, distribuito due volte al giorno, che durante l'ultimo mese di vita veniva sostituito da un mangime di finissaggio, consumato fino all'epoca di macellazione, ossia al raggiungimento di una massa pari a 160-170 kg (oltre 9 mesi di vita). Quando s'impiegava il mangime in farina la modalità prevalente di somministrazione era quella asciutta (nel 55,6% delle aziende) rispetto a quella umida (pastone), impiegata nel 44,4% degli allevamenti controllati.

Per quanto concerne la gestione durante il carico sui mezzi per il trasporto al macello è stato rilevato che la lunghezza del percorso dal box al mezzo di trasporto è stata pari a $21,9 \pm 10,9$ m, con valori estremi di 5,0 e 40,0 m; le rampe di carico avevano una pendenza che andava dallo 0 al 30% (media $19,9 \pm 10,1\%$) e la durata delle operazioni di carico è stata mediamente di $51,5 \pm 20,6$ min. Il carico degli animali veniva sempre effettuato nelle ore più fresche a partire dall'una di notte fino massimo alle 13 (temperatura massima rilevata al macello di $21,3^\circ\text{C}$). In questa fase si evidenziava nel complesso una discreta "Attitudine dell'operatore".

Il tragitto dall'allevamento al macello variava dai 2,5 ai 343,0 km con tempi di percorrenza che andavano dai 3 ai 270 min. La variabilità orografica dei percorsi è chiaramente espressa dalla velocità di trasporto, pari mediamente a 50 km/h.

Dallo studio delle frequenze delle *non-animal-based measures*, espresse come percentuale di aziende (Figura 1), si osservano una serie di punti critici nell'allevamento suino all'ingrasso. Innanzitutto si è riscontrato che il percorso che gli animali dovevano compiere durante la fase di carico dai box ai camion non veniva precedentemente prepa-

rato dal 70% delle aziende; erano assenti pareti laterali di contenimento (90%), il tragitto non era completamente pianeggiante (30%) né lineare (40%), privo di pavimento antisdrucchiolo (20%) e di illuminazione ancora nel 10% degli allevamenti. Durante la movimentazione era piuttosto diffuso l'ausilio del pungolo elettrico (40%), nonostante ben il 90% degli animali presentasse attitudine a muoversi. Per quanto concerne la fase propriamente di carico, l'80% degli allevamenti controllati non disponeva di un'apposita struttura. Ulteriore problema da evidenziare è che nel 90% degli allevamenti non venivano mantenuti i gruppi di origine dei suini, favorendo in questo modo conflitti e lesioni fra animali.

Animal-based measures

La Tabella 2 riporta i dati medi relativi alle misure di carattere sanitario e qualitativo effettuati su animali e relative carcasse. Sui 501 capi controllati, gli eventi traumatici rilevati dovuti al trasporto sono stati pari al 2,4% ed uniformemente distribuiti tra le aziende controllate. Sono stati essenzialmente fratture mentre gli oltre 809 eventi patologici (polmonari e gastrici) rilevati sono il risultato della gestione e permanenza in allevamento. Nessuno degli allevamenti esaminati è risultato esente da eventi patologici, di varia entità e natura. In particolare, le patologie polmonari pregresse o in corso riscontrate in ciascun allevamento sono state mediamente pari a 44,2% con oscillazioni che vanno dal 14,3% fino al 74,3%. Ancora maggiore ed altrettanto variabile è stata l'incidenza delle patologie gastriche ($51,5 \pm 23,3\%$) con un allevamento in cui l'80% degli animali presentava questi problemi sanitari (Figura 2).

Il pH a 45 min è risultato nell'89% degli allevamenti normale ($6,35 \pm 0,06$), anche se in una singola azienda circa il 25%

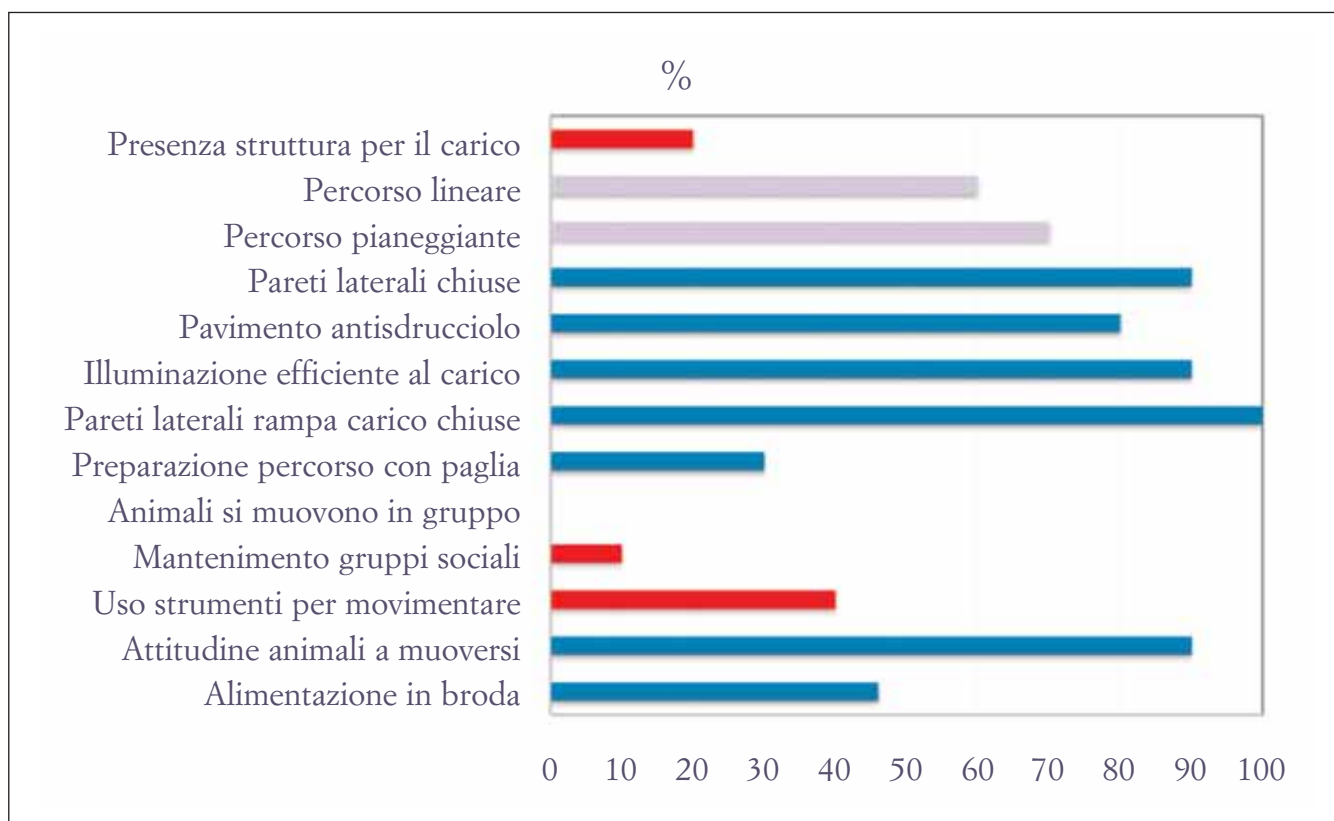


Figura 1 - Modalità con le quali vengono effettuate le operazioni di carico degli animali per il trasporto al macello (% aziende).

Tabella 2 - *Animal-based measures* - valori medi e deviazione standard (DS) delle misure effettuate come indicatori dello stato di benessere del suino pesante piemontese in fase di macellazione (N=11 allevamenti da cui provenivano i 501 suini controllati).

Parametro		Media	DS	Minimo	Massimo
VALUTAZIONE SANITARIA					
Patologie polmonari	%	44,2	20,7	14,3	74,3
Patologie gastriche	%	51,5	23,3	15,0	80,0
pH E T DELLA CARCASSA					
pH a 45 min		6,35	0,1	6,26	6,45
Temperatura a 45 min	°C	39,1	0,6	38,4	40,4
6 \geq pH a 45 min \leq 6,8	%	88,8	8,4	73,1	100,0
pH 45 min <6,0	%	8,9	7,6	0,0	25,4
pH 45 min >6,8	%	2,2	3,6	0,0	12,0



Figura 2 - Ulcera cronica nello stomaco di un suino.

dei soggetti presentava valori inferiori a 6, indice di sindrome PSE. Le temperature delle carcasse a 45 min erano comprese fra i 38,4 e 40,4°C.

Fra le *non-animal* ed *animal-based measures* sono state riscontrate alcune correlazioni. In particolare una maggiore superficie disponibile per capo ed un più alto punteggio nella gestione degli animali (Figura 3) sono risultati negativamente correlati con l'incidenza delle patologie gastriche con rispettivamente: $r=-0,78$ ($P=0,037$) e $r=-0,79$ ($P=0,036$). Le modalità di gestione, inoltre, evidenziavano una correlazione positiva col pH a 45 min ($r=0,80$; $P=0,006$) ad indicare che un tranquillo trattamento al carico riduce lo *stress* e quindi il rischio PSE (Figura 4).

Dall'analisi della varianza non è emersa invece alcuna significatività per quanto riguarda gli effetti del tipo di somministrazione degli alimenti (asciutta vs bagnata).

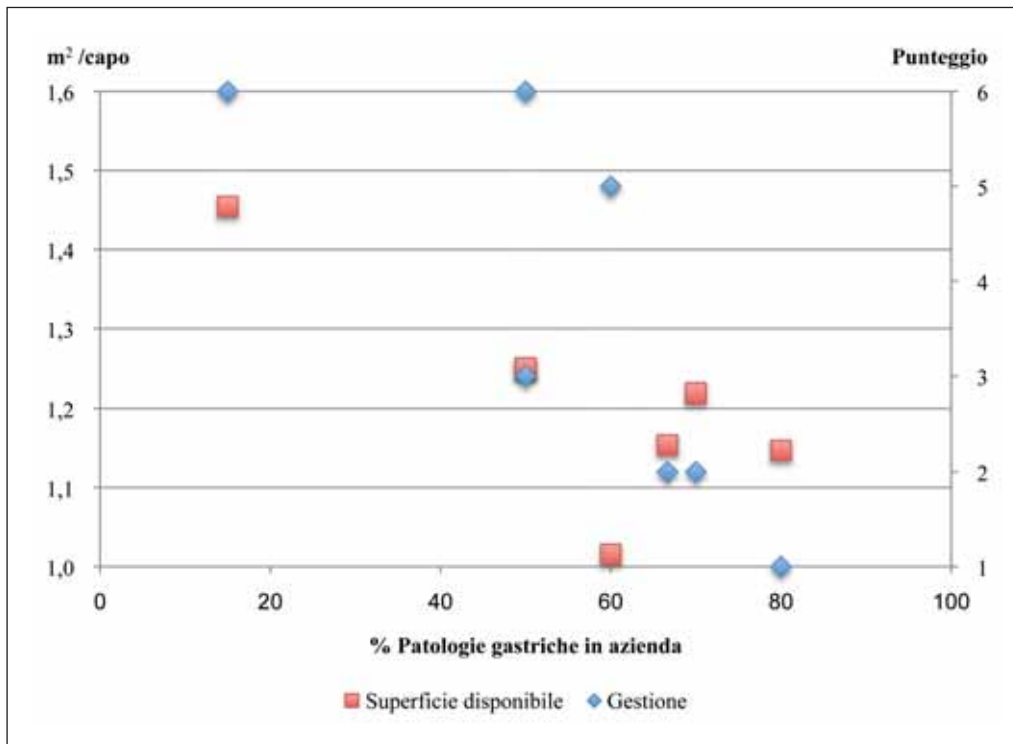


Figura 3
Correlazione fra superficie disponibile e modalità di gestione con l'incidenza delle patologie gastriche.

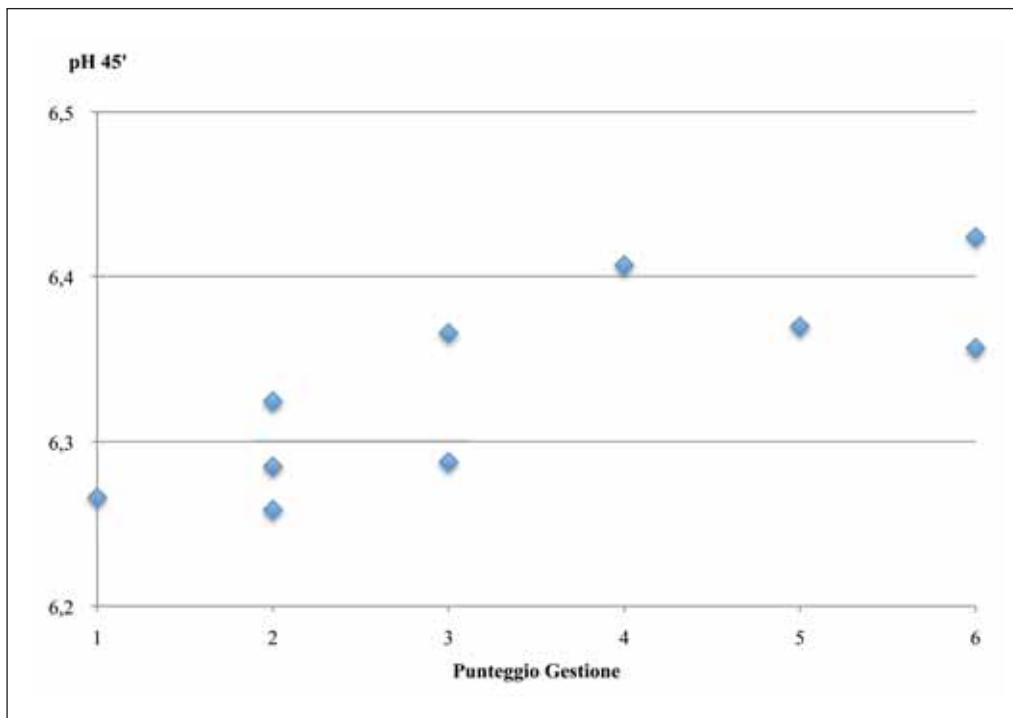


Figura 4
Correlazione fra modalità di gestione e pH a 45 min.

DISCUSSIONE

Ampiamente dimostrato è come le modalità di allevamento (livello nutrizionale, condizioni ambientali, sistema di produzione), così come la capacità di gestione degli animali in azienda e durante le fasi che precedono la macellazione (trasporto, attesa al macello, ecc.) possano influenzare lo stato di salute e la qualità delle produzioni^{2,7,4}. Dall'esame dei parametri rilevati sulle carcasse dei suini è stato possibile formulare alcune considerazioni circa le condizioni di benessere in cui i suini all'ingrasso delle aziende controllate venivano allevati e subivano durante le fasi antecedenti la macellazione.

Da evidenziare innanzitutto la costante presenza di patologie polmonari e gastriche in tutti gli allevamenti, con un'incidenza media che si è avvicinata al 50%. L'elevata presenza di patologie gastriche è piuttosto comune nell'allevamento suino anche all'estero e ne è dimostrata la forte dipendenza da condizioni stressanti⁷. Nel nostro studio in particolare i fattori che hanno inciso su queste manifestazioni patologiche sono state le significative correlazioni con la disponibilità di spazio degli animali per box e la capacità di gestione da parte degli operatori. Pur essendo sempre rispettata la densità richiesta dall'attuale normativa (1 m²/capo con massa >110 kg), è evidente come un aumento

della superficie a disposizione per ciascun animale possa ridurre l'incidenza delle ulcere gastriche. Analogamente, si sono riscontrati gli stessi effetti con una gestione tranquilla da parte dell'operatore. Dal punto di vista nutrizionale non si sono evidenziate influenze significative sulle patologie derivanti dall'impiego dell'alimentazione liquida, rispetto a quella asciutta, nonostante il consumo di alimenti umidi rappresenti un fattore di rischio. Questo permetterebbe di scegliere la modalità più efficace per ottenere degli accrescimenti più favorevoli e ridurre gli sprechi. Va infine ricordato che, secondo alcuni autori⁷, anche i lunghi tempi di attesa al macello, così come il digiuno prolungato, possono aumentare considerevolmente la presenza di ulcere a livello gastrico, ma nell'indagine non si sono rilevate lunge attese.

Considerando i valori di pH a 45 min è possibile fare una serie di considerazioni. Il pH esprime la risposta del metabolismo muscolare anche agli *stress* e rappresenta una caratteristica tecnologica molto importante nei processi di trasformazione e conservazione delle carni. Sono considerati valori normali di pH iniziale (45 min) quelli compresi fra 6,0 e 6,5. Tuttavia, è possibile che fattori stressanti acuti, associati ad una suscettibilità di tipo genetico (presenza del gene *alotano* - *hal*-) accelerino la glicolisi *post mortem*, il pH può raggiungere valori pari a 5-5,5 nell'arco di circa 20 min e si assiste ad un notevole accumulo di acido lattico, generando carni *PSE* (pallide, soffici ed essudative). Differente si presenta il caso delle carni *DFD* (scure, dure, asciutte), associato esclusivamente a condizioni di *stress* prolungato, che provocano l'esaurimento delle riserve di glicogeno presenti nell'apparato muscolare, conseguente difficoltà nella glicolisi e valori di pH iniziale che non scendono al di sotto di 6,8. Il problema più diffuso nel suino sono le carni *PSE*⁸, come confermato anche nella nostra indagine, in cui il 25% degli animali di un'azienda presentava pH inferiore a 6. In particolare nel nostro caso, possiamo attribuire questo risultato alle difficoltà di gestione da parte degli operatori nelle fasi immediatamente precedenti la macellazione. Come viene confermato da vari autori⁸, un errato comportamento umano, quale può essere l'uso del pungolo elettrico, così come mescolare gruppi di animali diversi, può essere ritenuto responsabile dell'abbassamento eccessivo del pH. Nessun altro parametro rilevato è risultato significativamente correlato ai valori di pH, anche se è noto con certezza che la glicolisi *post mortem* è legata ai seguenti fattori: durata, modalità e condizioni di trasporto; carico e scarico dai camion e tempi di attesa al macello. Attenzione particolare merita il trasporto, in tutte le sue fasi e modalità (distanza, stagione, densità, ecc.), in quanto ritenuto fattore particolarmente stressante per il suino³, in grado di influenzare lo stato di benessere dell'animale e la qualità delle carni, così come le condizioni di salute⁹, fino ad essere causa di morte¹⁰. In particolare è noto che, con l'aumento delle distanze percorse, si evidenzia un andamento caratteristico del pH. Con l'aumento dei tempi di percorrenza si ha un significativo calo dei valori di pH iniziale e finale, per raggiungere il loro minimo dopo due ore e poi rialzarsi a livelli normali entro le quattro ore⁹. Nella nostra indagine le distanze di percorrenza erano comprese tra i 2,5 e i 343,0 km con tempi di percorrenza da 3 a 270 min che non sono risultati correlati con il pH a 45 min. Pérez *et al.*¹¹ hanno evidenziato un effetto di adattamento ai trasporti

con durata superiore alle tre ore. In genere si attribuisce ai trasporti molto brevi (< 30 min) il maggior rischio di avere carni *PSE* ed a quelli di una durata superiore alle due ore di favorire carni *DFD*³. Un'altra ricerca¹² mette però in dubbio questo risultato, ritenendo che la durata del trasporto abbia effetti esclusivamente sulla capacità di ritenzione idrica delle carni e sia associata esclusivamente al periodo di digiuno.

Altri elementi che possono influenzare il grado di affaticamento e quindi il benessere dell'animale sono: la stagione, con rischi di morte con temperature superiori ai 20°C; la densità e la posizione nel camion, la pendenza delle rampe di carico e ovviamente l'attitudine degli operatori^{3,13,14}.

Particolare attenzione va posta infine al tempo di attesa al macello, che viene generalmente consigliato per consentire agli animali di riprendersi dal viaggio. Se eccessivamente breve viene associato a carni *PSE*, in caso opposto non consente la discesa del pH (*DFD*)¹⁵. Ottimale sarebbe un periodo di sosta *ante mortem* quantificabile in 3 ore quando il trasporto avviene in periodo invernale ed ha una durata di quattro ore². Una fase di attesa troppo lunga è invece controproducente, favorendo significativamente la formazione di ulcere quando si protrae per tutta la notte⁷. Nell'indagine presentata l'attesa per l'ultimo animale del carico consegnato non superava l'ora perché la macellazione iniziava poco dopo lo scarico. Durante il periodo di attesa al macello è necessario inoltre garantire agli animali una superficie sufficiente, in condizioni ambientali controllate, tenendo presente che la temperatura ottimale per i suini all'ingrasso è compresa fra 22 e 25°C⁴.

CONCLUSIONI

Osservando l'ambiente di allevamento nelle aziende piemontesi è stata riscontrata una piena rispondenza da parte di tutte le aziende ai requisiti minimi richiesti dall'attuale normativa per quanto concerne la densità di animali per box. Tuttavia, anche il rispetto dei requisiti minimi non sembra sufficiente poiché si sono avute ricadute negative sul benessere animale. Sarebbe opportuno diminuire ulteriormente la densità per non favorire lo *stress* e l'aggressività che impedisce al suino di trascorrere adeguati periodi di riposo, oltreché mantenere separate le zone di riposo e di defecazione.

L'eccessiva diffusione di patologie, sia polmonari sia gastriche, in tutte le aziende controllate è un dato notevole e preoccupante. La grande diffusione di patologie polmonari rilevate richiede ulteriori approfondimenti al fine di identificare i fattori che in allevamento ne sono responsabili. Al contrario, le patologie gastriche risultano correlate con la densità dei suini per box, risultato che potrebbe essere utile per un adeguamento dell'attuale normativa. Non si evidenzia tra le aziende alcuna differenza circa la diffusione delle patologie gastriche in relazione alla modalità di distribuzione dell'alimentazione (asciutta o bagnata).

Come recentemente proposto⁷, estremamente interessante potrebbe essere l'applicazione ordinaria di un sistema di sorveglianza e monitoraggio sanitario al macello che, distinguendo eventi traumatici e patologici, consenta attraverso specifiche misure di ottenere degli indicatori sul rispetto degli standard di benessere animale in allevamento e durante la movimentazione dall'allevamento all'abbattimento.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Regione Piemonte, Assessorato all'Agricoltura per il finanziamento del progetto, gli allevatori ed i macellatori per la collaborazione.

■ Survey of Piedmont pig welfare from the intensive farming to the slaughterhouse

SUMMARY

Introduction - Animal welfare has become a fundamental requirement of modern animal husbandry and animal-based indicators are used to evaluate it.

Aim - This work provides an overview of heavy pigs fattening conditions to evaluate the effects of some parameters of welfare (animal and non-animal based measures) on gastric and respiratory diseases and glycolysis *post mortem* trend.

Materials and methods - A total of 34 variables related to animals, nutrition, housing system and transport were checked on 11 farms. At slaughter 501 carcasses were inspected to evaluate: health conditions of gastric and respiratory systems; pH on *Semimembranosus* at 45 min.

Results and discussion - Farms fattened pigs in groups varying between 11÷18 pigs/pen, with an area available to each animal of average 1.2 sqm. Dry feeding is more used than liquid.

Pigs were loaded in average 51 min, through no linear paths with different slope. Social groups were not respected and animals from different pens were mixed at loading. Positive handling by human, even if in 40% of farms electrical prod-der were still used.

Carcass pH at 45 min *post mortem* was regular in 89% of animals/farm ($6.0 \geq \text{pH} \leq 6.8$). One farm had 25.4% of animals with pH lower than 6.0.

Frequency analysis indicated on 44.2% of animals a chronic or acute respiratory diseases; while 51.5% of pigs had gastric lesions. Correlation analysis showed that the incidence of gastric diseases increased with high density of animals in pens and negative human handling. The risk of PSE is reduced by a proper management by operators.

Conclusions - Our results suggest that, in intensive heavy pig production, positive handling and availability of appropriate space for each animal during breeding have major influence on gastric diseases and glycolysis *post mortem* trend. However, welfare of pigs depends on a multiple interactive effects of genotype, rearing conditions, transport and pre-slaughter handling. In conclusion our study reflects the interesting use

of *post mortem* measurements as indicators of on-farm and pre-slaughter animal welfare standards. The frequency of gastric ulcers could be sufficiently high to warrant inclusion in a welfare focused surveillance system.

KEY WORDS

Heavy pig, animal-based measures, gastric and respiratory diseases, glycolysis *post mortem*.

Bibliografia

1. European Food Safety Authority (2007) Animal health and welfare in fattening pigs in relation to housing and husbandry. EFSA J, 564: 1-14.
2. Zhen S., Liu Y., Li X., Ge K., Chen H., Li C., Ren F. (2013) Effects of lairage time on welfare indicators, energy metabolism and meat quality of pigs in Beijing. Meat Sci, 93: 287-291.
3. Schwartzkopf-Genswein K.S., Faucitano L., Dadgar S., Shand P., Gonzalez L.A., Crowe T.G. (2012) Road transport of cattle, swine and poultry in north America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality. A review. Meat Sci, 92: 227-243.
4. Lebreton B. (2008) Effect of feeding and rearing systems on growth, carcass composition and meat quality in pigs. Animal, 2(10): 1548-1558.
5. European Food Safety Authority (2012) Scientific Opinion on the use of animal-based measures to assess welfare in pigs. EFSA J, 10(1): 2512 (85 pp).
6. SAS (2013) The SAS System for Windows, Release 9.03. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. <http://support.sas.com/documentation>.
7. Swaby H., Gregory N.G. (2012) A note on the frequency of gastric ulcers detected during post mortem examination at a pig abattoir. Meat Sci, 90: 269-271.
8. Van de Perre V., Permentier L., De Bie S., Verbeke G., Geers R. (2010) Effect of unloading, lairage, pig handling, stunning and season on pH of pork. Meat Sci, 86: 931-937.
9. Yu J., Tang S., Bao E., Zhang M., Hao Q., Yue Z. (2009) The effect of transportation on the expression of heat shock proteins and meat quality of *M. longissimus dorsi* in pigs. Meat Sci, 83: 474-478.
10. Bench C., Schaefer A.L., Faucitano L. (2008) The welfare of pigs during transport. In: The welfare of pigs-From birth to slaughter, Ed. Faucitano L., Schafer L., 161-195, Wageningen, Academic Publishing, Wageningen, NL.
11. Pérez M.P., Palacio J., Santolaria M.P., Aceña M.C., Chacón G., Gascón M., Calvo J.H., Zara P., Beltran J.A., García-Belenguer S. (2002) Effect of transport time on welfare and meat quality in pigs. Meat Sci, 61: 425-433.
12. Salmi B., Trefan L., Bünger L., Doeschl-Wilson A., Bidanel J.P., Terlouw C., Larzul C. (2012) Bayesian meta-analysis of the effect of fasting, transport and lairage times on four attributes of pork meat quality. Meat Sci, 90: 584-598.
13. Sutherland M.A., McDonald A., McGlone J.J. (2009) Effects of variations in the environment, length of journey and type of trailer on the mortality and morbidity of pigs being transported to slaughter. Vet Rec, 165: 13-18.
14. Goumon S., Bergeron R., Gonyou H.W. (2011) The effect of ramp slope on heart rate, handling and behaviour of market pigs at unloading. In: Scientific evaluation of behavior welfare and enrichment, Ed. Pajor E.A., Marchant-Forde J.N., 45th ed., 119, Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
15. Faucitano L. (2010) Invited review: Effects of lairage and slaughter conditions on animal welfare and pork quality. Can J of Anim Sci, 90: 461-469.

FATRO

L'importanza del saper "comunicare scienza" in sede giudiziaria nella pratica degli animali da reddito: un caso in un allevamento ovino



A. PREVITI*, M.G. LAI*, M.L. PINNA PARPAGLIA**, G.M. CUBEDDU***, A. PASSANTINO*

*Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Messina

**Dipartimento di Clinica Veterinaria, Università degli Studi di Sassari

***Docente a contratto presso il Dipartimento di Clinica Veterinaria, Università degli Studi di Sassari

RIASSUNTO

Il Medico Veterinario - nell'esercizio della propria professione - spesso è chiamato a doversi confrontare con problematiche di carattere giuridico in veste di consulente tecnico d'ufficio (CTU) e/o di parte (CTP).

Il CTU è un ausiliare occasionale del giudice, provvisto di particolare competenza tecnica, investito di una pubblica funzione; il CTP, invece, concorre con l'avvocato, ciascuno relativamente al proprio bagaglio di competenze e nei rispettivi ruoli, alla determinazione dei molteplici profili che compongono la linea difensiva dell'assistito.

Nella clinica degli animali da reddito diverse possono essere le situazioni che richiedono una specifica preparazione per garantire un adeguato supporto al giudice.

Nella presente nota gli Autori, in considerazione dell'aumentata incidenza di contenziosi nel campo degli animali da reddito, rivolgono l'attenzione su di un caso riguardante la richiesta, da parte di un allevatore, di un risarcimento danni per ridotta produzione latte in un gregge di ovini di razza sarda - legata all'aggressione di un cane di proprietà, di razza Labrador, di dieci mesi di età -. Instauratasi una controversia, il giudice - per la valutazione del danno - ricorreva alle competenze tecnico-scientifiche di un medico veterinario.

Il contenzioso legale, alla presenza di un CTU e di due CTP delle rispettive controparti, verteva principalmente sulla valutazione della mastite indotta dallo stress provocato dall'aggressione stessa attraverso la conta delle cellule somatiche nel latte.

Secondo l'interpretazione del CTU, il danno veniva attribuito essenzialmente ai reiterati inseguimenti del gregge per opera del cane, probabilmente riconducibili ad una mera intenzione ludica dello stesso piuttosto che ad un tentativo vero e proprio di aggressione.

Dall'esame del caso in specie è possibile sottolineare il ruolo cruciale del Medico Veterinario quale consulente tecnico, d'ufficio e/o di parte, che - sempre più spesso chiamato in causa per "comunicare scienza" - tramite la stesura della sua perizia mette a disposizione dell'Autorità Giudiziaria le cognizioni in suo possesso, fondamentali per la risoluzione di un procedimento giudiziario.

PAROLE CHIAVE

Ovini, mastite, risarcimento del danno, perizia, consulente tecnico.

INTRODUZIONE

Il Giudice, ritenuto *peritus peritorum*, pur risolvendo da sé - in virtù della propria scienza privata - ogni questione giuri-

dico-interpretativa, in caso di questioni che vertono su materie che esulano la sua competenza si affida ad un esperto^a. Ne consegue, pertanto, che Egli si avvale della figura del consulente tecnico d'ufficio (in sede civile)^b o del perito (in sede

^a Dalla conoscenza dei giudici sembrano rimanere distinte le regole tecniche, in quanto il giudice non può essere uno specialista o un esperto nei settori della tecnica o della scienza, in quanto trattasi, ad ogni evidenza, di regole che esorbitano la conoscenza dell'uomo medio.

A tal fine il giudice deve ricorrere all'ausilio di soggetti "esperti" secondo le seguenti modalità:

1) integrazione dei Collegi giudicanti con esperti designati continuativamente o scelti volta per volta (si pensi alla Sezione Specializzata per le Controversie Agrarie ed al Tribunale per i Minorenni);

2) nomina di un **consulente tecnico d'ufficio** da parte del giudice, che gli affida uno specifico incarico in relazione al singolo processo.

Attraverso la prova scientifica si introducono, pertanto, nella causa accertamenti rilevanti e sovente determinanti per decisione, la cui acquisizione ed interpretazione trascende la conoscenza del giudice, delle parti e dei loro difensori e, dunque, dei protagonisti stessi del processo. L'utilizzo della prova scientifica impone, quindi, di verificare il rapporto tra l'accertamento giuridico e l'accertamento scientifico introdotto nel processo tramite la consulenza tecnica d'ufficio.

^b A tal fine, si rimanda alla lettura degli artt. 61 e ss. e 191 ss. c.p.c.

Art. 61. Consulente tecnico - *Quando è necessario il giudice può farsi assistere, per il compimento di singoli atti o per tutto il processo, da uno o più consulenti di particolare competenza tecnica. La scelta dei consulenti deve essere normalmente fatta tra le persone iscritte in albi speciali a norma delle disposizioni di attuazione al presente codice.*

Art. 191. Nomina del consulente tecnico - *Nei casi previsti dagli artt. 61 e seguenti il giudice istruttore, con ordinanza ai sensi dell'art. 183, settimo comma, o con altra successiva ordinanza, nomina un consulente (22 ss, 89 att.), formula i quesiti e fissa l'udienza nella quale il consulente deve comparire. Possono essere nominati più consulenti soltanto in caso di grave necessità o quando la legge espressamente lo dispone.*

penale)^c, considerandolo "esperto" che comunica a un pubblico di "non esperti", ovvero giudici, avvocati e altri attori sociali che interagiscono con le prassi giuridiche.

Il consulente/perito è, quindi, una figura chiave nel processo di comunicazione scientifica, trovandosi al centro di una costellazione di flussi comunicativi che seguono regole differenti in relazione ai diversi attori giuridici e sociali con cui si relaziona^d.

Difatti, egli - tramite la stesura della sua consulenza/perizia - mette a disposizione dell'Autorità Giudiziaria le cognizioni in suo possesso fondamentali per la risoluzione di un procedimento giudiziario^e.

Pertanto, il consulente *de quo* dovrebbe garantire al Giudice alcune conoscenze e qualità che possono essere semplicemente definite come "sapere", tali dall'essere in grado di manifestare la capacità dell'esperto allo svolgimento dell'incarico e ad affrontare i variegati aspetti in esso contemplati.

Detto sapere si traduce nel **sapere tecnico** e **giuridico** che il consulente deve mettere in campo. La conoscenza di ordine tecnico è propria di ogni professionista e, nei casi di specie, dovrebbe essere garantita per l'assolvimento delle particolarità insite nell'incarico^f.

Ma se da un lato il sapere tecnico sembrerebbe essere una componente ovvia per la figura del consulente tecnico, non altrettanto può dirsi per il sapere giuridico. Invero, la preparazione dei professionisti tecnici nella materia della procedura civile e processuale è spesso carente. Un consulente non dovrebbe svolgere l'incarico senza conoscere approfonditamente e dettagliatamente le norme di procedura civile che regolano la propria attività e, più in generale, quelle ove la propria opera trova esercizio.

In tale scenario, anche il Medico Veterinario - nell'esercizio della propria professione - spesso è chiamato a doversi confrontare con problematiche di carattere giuridico in veste di

^c In questo senso v. art. 220 ss. c.p.p.

Articolo 220 - 1. *La perizia è ammessa quando occorre svolgere indagini o acquisire dati o valutazioni che richiedono specifiche competenze tecniche, scientifiche o artistiche. 2. Salvo quanto previsto ai fini dell'esecuzione della pena o della misura di sicurezza, non sono ammesse perizie per stabilire l'abitudine o la professionalità nel reato, la tendenza a delinquere, il carattere e la personalità dell'imputato e in genere le qualità psichiche indipendenti da cause patologiche.*

^d Sembra opportuno, in tale contesto, sottolineare che l'ausilio del consulente tecnico può assumere varia estensione ed intensità, potendo avere per oggetto il mero criterio di interpretazione di una prova oppure il quasi integrale ambito del decidere, rimanendo peraltro sempre esclusa la componente giuridica del giudizio stesso che resta di esclusiva cognizione e valutazione del giudice in base al noto principio *jura novit curia*.

^e "Comunicare scienza" è una prassi necessaria per lo svolgimento e, talvolta, anche per la soluzione di numerosi procedimenti giudiziari. Tuttavia, la comunicazione della scienza in tribunale è caratterizzata da alcuni tratti peculiari dovuti principalmente all'esistenza di un divario culturale, linguistico, metodologico ed epistemico tra gli attori giuridici e scientifici che partecipano alle dinamiche processuali.

^f Nel descrivere la figura di coloro che possono richiedere l'iscrizione all'albo dei consulenti tecnici, l'art. 15 sulle Disposizioni di attuazione del Codice di procedura civile recita «... Possono ottenere l'iscrizione nell'albo coloro che sono forniti di speciale competenza tecnica in una determinata materia ...». V. il seguente sito web <http://www.altalex.com/index.php?idnot=33898>. Ciò significa che il soggetto deve possedere non già una competenza purchessia (come quella meramente spiegata dall'iscrizione a un ordine o collegio professionale) ma una competenza tecnica "particolare", ovvero specifica in un determinato settore.

consulente tecnico d'ufficio (CTU) e/o di parte (CTP)^g o come perito.

Sono, infatti, ormai sempre più frequenti i casi in cui il Medico Veterinario è incaricato nella qualità di consulente tecnico di accertare un fatto la cui dimostrazione sia, per una delle parti, essenziale ai fini del decidere.

Stante che negli ultimi anni risultano essere numerose le richieste di risarcimento da parte di allevatori di animali da reddito che hanno subito danni da parte di cani randagi, rinselvaticati e/o di proprietà, nella presente nota gli AA. riportano un caso occorso alla loro attenzione riguardante la richiesta di una perizia dei danni subiti da un gregge di ovini di razza sarda conseguenti all'aggressione di un cane di proprietà.

LA RESPONSABILITÀ PER DANNO CAGIONATO DA ANIMALI: BREVI CENNI

Preliminarmente pare opportuno richiamare l'attenzione sul tema della responsabilità per danno cagionato da animali.

^g Il consulente tecnico di parte svolge, nell'ambito della consulenza tecnica di ufficio affidata all'esperto del giudice, la funzione di assistere la parte che lo ha nominato con le proprie competenze e cognizioni tecniche.

In tal senso v. in particolare l'art. 201 c.p.c.

Art. 201. *Consulente tecnico di parte - Il giudice istruttore, con l'ordinanza di nomina del consulente, assegna alle parti un termine entro il quale possono nominare, con dichiarazione ricevuta dal cancelliere, un loro consulente tecnico. Il consulente della parte, oltre ad assistere a norma dell'art. 194 alle operazioni del consulente del giudice, partecipa all'udienza e alla camera di consiglio ogni volta che interviene il consulente del giudice, per chiarire e svolgere, con l'autorizzazione del presidente, le sue osservazioni sui risultati dell'indagine tecnica.*

Deve essere, tuttavia, precisato che: 1) la nomina del CTP, ai sensi dell'art. 201 c.p.c., costituisce mera facoltà della parte; 2) il CTP è ausiliario e rappresenta la parte, per cui la consulenza tecnica di parte riveste natura giuridica di "patrocinio consultivo", ma limitatamente all'ambito delle indagini tecniche; 3) che la consulenza di parte non costituisce un mezzo di prova, bensì semplice allegazione difensiva di tipo tecnico, priva di autonomo valore probatorio (cfr. in tal senso: Cass. lav., 10 dicembre 2002, n. 17556 in *Giust. civ. Mass.* 2002, 2160; Cass. lav., 6 maggio 2002, n. 6432 in *Giust. civ. Mass.* 2002, 761; Cass. lav., 8 marzo 2001, n. 3371 in *Giust. civ. Mass.* 2001, 437; Cass. civ., 21 febbraio 2001, n. 2486 in *Giust. civ. Mass.* 2001, 285; Cass. civ., 11 dicembre 2000, n. 15572 in *Giust. civ. Mass.* 2000, 2576; Cass. civ., 6 novembre 1998, n. 11190 in *Giust. civ. Mass.* 1998, 2284; Cass. civ., 9 maggio 1988, n. 3405 in *Giust. civ. Mass.* 1988, fasc. 5; Cass. civ., 25 marzo 1987, n. 2900 in *Giust. civ. Mass.* 1987, fasc. 3).

Le dichiarazioni rese dai CTP in sede di contraddittorio tecnico con il CTU costituiscono mere manifestazioni di scienza e non di volontà, per cui: a) non sono mai vincolanti per la parte; b) laddove contengano ammissioni di fatti sfavorevoli alla parte stessa sono prive di valore confessorio, posto che la confessione deve provenire dalla parte ex art. 2730 c.c. (v. Cass. civ., 15 dicembre 2003, n. 19189 in *Giust. civ. Mass.* 2003, f. 12; Cass. lav., 26 gennaio 1996, n. 600 in *Giust. civ. Mass.* 1996, 111 ed in *Foro it.* 1996, I, 1273; Cass. civ., 13 gennaio 1990, n. 93 in *Giust. civ. Mass.* 1990, fasc. 1); c) nel caso in cui i CTP raggiungano un accordo nelle rispettive conclusioni, non pongono in essere alcuna transazione in ordine al diritto controverso né vincolano il giudice a recepire le conclusioni stesse (cfr. in tal senso: Cass. civ., 13 gennaio 1983 n. 245).

Va, inoltre, ricordato che il CTU è unicamente vincolato dal quesito sottopostogli dal Giudice, per cui non è tenuto ad eseguire gli accertamenti sollecitati dal consulente di parte né ad ampliare l'indagine quando abbia acquisito sufficienti elementi di giudizio (cfr. in tal senso: Cass. civ., 23 maggio 1981 n. 245).

In base all'attuale elaborazione giurisprudenziale, la disciplina applicabile muta a seconda che il danno sia stato cagionato da un animale di proprietà individuale, da cani randagi^h oppure da fauna selvaticaⁱ. Nel primo caso, infatti, il padrone dell'animale è responsabile oggettivamente ai sensi dell'art. 2052 c.c.^l, mentre nella seconda ipotesi gli enti pubblici rispondono per colpa ai sensi dell'art. 2043 c.c.^m, con conseguente onere in capo al danneggiato di dimostrare, oltre al nesso di causalità ed all'evento dannoso, il comportamento colposo attivo o omissivo ascrivibile all'ente pubblicoⁿ.

La responsabilità del proprietario dell'animale, ex art. 2052 c.c., costituisce una ipotesi di responsabilità oggettiva, fondata non già sulla colpa o negligenza *in vigilando* (per omesso controllo), bensì sul rapporto di fatto con l'animale^o, tanto che la dottrina preferisce parlare di presunzione di responsabilità e non di presunzione di colpa.

Ne consegue che, così come precisato dalla Cassazione^p, per i danni cagionati dall'animale al terzo, il proprietario risponde in ogni caso e in toto, a meno che non dia la prova del caso fortuito, ossia dell'intervento di un fattore esterno idoneo a interrompere il nesso di causalità tra il comportamento dell'animale e l'evento lesivo, comprensivo anche del fatto del terzo o del fatto colposo del danneggiato, che abbia avuto efficacia causale esclusiva nella produzione del danno. Pertanto, se la prova liberatoria richiesta dalla norma non viene fornita, non rimane al giudice che condannare il proprietario dell'animale al risarcimento dei danni per l'intero. Secondo la Cass. Civ., sez. III, 23 gennaio 2006, n. 1210, il proprietario di un animale risponde ai sensi dell'art. 2052 c.c. sulla base non già di un proprio comportamento o di una propria attività, bensì sulla base della mera relazione (di pro-

prietà o di uso) intercorrente fra lui e l'animale, nonché del nesso di causalità sussistente fra il comportamento di quest'ultimo e l'evento dannoso.

A titolo esemplificativo si rammenta che del danno costituito dall'aborto di bovine causato dall'inseguimento di alcuni cani, ne risponde il proprietario di questi ultimi per responsabilità oggettiva, supportato dalle prove raccolte, tra le quali le dichiarazioni dello stesso proprietario (Trib. Savona 13 aprile 2006).

RICOSTRUZIONE E ANALISI DEL CASO

Un giudice - trovatosi a statuire sulla richiesta risarcitoria (per un importo pari a 17.800,00 Euro) da parte di un allevatore per una diminuzione della produzione lattea delle proprie pecore a seguito di ripetute aggressioni ad opera di un cane di razza Labrador di dieci mesi di età, nel periodo compreso tra dicembre 2009 e febbraio 2010 - nell'impossibilità di una conciliazione tra le parti, nominava un consulente tecnico d'ufficio (CTU), ponendo ad esso i seguenti quesiti: ***“Accerti il CTU, anche alla stregua della documentazione prodotta inerente gli esami del latte, le cause dei danni fisici e clinici subiti dal bestiame ovino di proprietà dell'attore, nonché l'incidenza di essi sulla produzione di latte, con specifico riferimento agli avvenuti episodi di aggressione da parte del cane di proprietà del convenuto, e la quantificazione dei danni stessi. Accerti, inoltre, quant'altro di utile alla verità”***.

Le parti in causa - allevatore (denominato in seguito attore o parte ricorrente) da un lato e proprietario del cane (qui di seguito denominato convenuto o parte resistente) dall'altro - nominavano a loro volta i propri consulenti tecnici di parte (CTP dell'attore e CTP del convenuto), con i quali il CTU iniziava le operazioni peritali presso l'azienda dell'attore.

Durante il sopralluogo l'attore riferiva sulla conduzione gestionale del proprio gregge, precisando che negli anni precedenti l'evento dannoso non si erano verificati episodi di malattie infettive (in particolare di Agalassia contagiosa e Blue Tongue, di cui si registravano nell'isola diversi casi in quel periodo) nonostante la registrazione di casi di aborto e che, nel periodo antecedente l'aggressione, lo stesso aveva preventivamente eseguito su tutti gli animali in asciutta un trattamento con farmaci antibatterici (cloxacillina).

Lo stesso allevatore precisava che la quota di produzione latte ammuntava in media a 180 litri/capo all'anno, ottenuti somministrando ad ogni pecora in lattazione circa 700 grammi di mangime pro die, oltre che fieno di prato stabile e pascolo a volontà, senza adattare quindi il razionamento in relazione alle fisiologiche esigenze delle pecore in lattazione. Il CTP della parte ricorrente - nel relazionare i danni subiti - introduceva la sua perizia con le metodiche di management e le caratteristiche produttive proprie della razza sarda per meglio enfatizzare davanti al Giudice le presunte perdite della parte da lui sostenuta. Pertanto, al fine di sottolineare le perdite economiche conseguenti allo stress cui erano stati sottoposti gli animali - costretti a continue ed estenuanti corse per sfuggire all'insulto esterno (cane) - lo stesso consulente di parte riportava - a sostegno della sua tesi - i risultati degli esami relativi al numero delle cellule somatiche (CCS) effettuati dai tecnici dell'ARA (Associazione Regionale Alleva-

^h Appare opportuno, in tale contesto rammentare che la legge quadro 281/91, all'art. 3 comma 5 così recita *“al fine di tutelare il patrimonio zootecnico le regioni indennizzano gli imprenditori agricoli per le perdite di capi di bestiame causate da cani randagi o inselvaticiti, accertate dal servizio veterinario dell'unità sanitaria locale”*.

ⁱ Per completezza si ricorda che, in talune ipotesi particolari, la legislazione speciale ha previsto indennizzi per il ristoro dei pregiudizi cagionati da animali selvatici: ad esempio, l'art. 26 della legge n. 157/1992 ha disposto la costituzione di un fondo presso ogni Regione per il ristoro dei danni arrecati dalle bestie selvatiche alla produzione agricola; l'art. 3, comma 5, della legge n. 281/1991, ha posto a carico delle Regioni l'obbligo di indennizzo degli imprenditori agricoli per le perdite di capi di bestiame causate da cani randagi o inselvaticiti; l'art. 15, comma 3, della legge n. 394/1991, ha stabilito che gli Enti parco sono tenuti ad indennizzare i danni provocati dalla fauna selvatica del parco. Tali fattispecie concernono eventi non dipendenti da fatti o comportamenti antigiuridici dell'Amministrazione, cui pertanto non si applicano i principi dettati in tema di responsabilità aquiliana. V., Cass. civ., 11 maggio 2007, n. 10845; Cass. civ., 20 aprile 2005, n. 8290; Cass. civ., 13 aprile 2005, n. 7685; Cass. civ., 1° marzo 2005, n. 4283; Cass. civ., 28 luglio 2004, n. 14241.

^l L'art. 2052 c.c. (danno cagionato da animali) statuisce, infatti, che *“il proprietario di un animale o chi se ne serve per il tempo in cui lo ha in uso, è responsabile dei danni cagionati dall'animale, sia che fosse sotto custodia, sia che fosse smarrito o fuggito, salvo che provi il caso fortuito”*.

^m L'art. 2043 c.c. sancisce la risarcibilità del danno ingiusto ovvero di quel danno verificatosi *contra ius* (lesione di una posizione giuridica attiva, qualificabile come diritto assoluto ma anche come diritto di credito) e non iure, in assenza, cioè, di cause di giustificazione.

ⁿ Cass. civ., 6 ottobre 2010, n. 20758, *cit.*; Cass. civ., 20 maggio 2010, n. 12437; Cass. civ., 4 marzo 2010, n. 5202.

^o V. Cass. Sez. III, 4 dicembre 1998, n. 12307.

^p V., Cass. civ., sez. III, 19 marzo 2007, n. 6454; Tribunale Bari, sez. III, sentenza 15 gennaio 2009, n. 92.

tori) nei periodi successivi alle dichiarate aggressioni del cane "predatore".

Nonostante l'ovvia propensione di ciascun consulente per le rispettive parti, gli stessi - in qualità di professionisti con l'obbligo morale di rispettare il dovere di "indipendenza intellettuale" (Art. 14 Codice Deontologico) nell'esercizio della propria attività e per non incorrere in situazioni deontologicamente riprovevoli, ma anche penalmente perseguibili - non esitavano a mostrare le loro perplessità.

Queste ultime nascevano dall'incredulità circa le possibilità del cucciolo a poter provocare ingenti danni, per cui sembrava essere stata concordata una linea di condotta univoca ovvero di ritenere il cane responsabile minimamente dei danni causati al gregge e risarcire, pertanto, solo in parte l'allevatore.

Tuttavia, il CTP dell'attore nella sua relazione sosteneva che *"[...] l'atto predatorio dei cani giovani inizia sempre con una fase di gioco, non interpretata come tale dalle pecore (che come è risaputo hanno bisogno della massima tranquillità); infatti, il danno al gregge non è stato causato da morsi, bensì da continui e reiterati inseguimenti (confermati tra l'altro dalle dichiarazioni testimoniali!) caratteristici dell'attività 'ludica' del cane"*.

Il CTU, pur appoggiando la tesi della parte offesa, non riteneva che la stima del danno fosse pari all'importo richiesto inizialmente, atteso che risultavano dall'esame degli atti disponibili incongruenze temporali e insufficienti indagini di laboratorio volti a svelare l'eziologia di eventuali forme morbose.

Di contro, il CTP del convenuto evidenziava come la presenza di un solo animale, la sua giovane età, nonché il suo temperamento docile fossero delle circostanze inverosimilmente in grado di produrre i danni lamentati. Inoltre, su 360 soggetti costituenti il gregge solo un ovino - secondo testimonianza fotografica - avrebbe presentato lesioni alla mammella, per le quali, peraltro, non è stato possibile stabilire se esse fossero effettivamente riferibili alla morsicatura di quel cane, stante la poca chiarezza delle immagini. Egli nella sua relazione, inoltre, rimarcava - di contro a quanto esposto dalla controparte - che, sebbene la pecora sarda si ponga in una posizione socio-economica di rilievo nella tradizione produttiva nazionale e autoctona¹, questa potrebbe comunque andare incontro a cali di produzione qualora fosse sottoposta a certe situazioni stressanti. Queste ultime possono essere rappresentate da disparate circostanze, quali - ad esempio - la mancata libertà, la paura, il dolore, l'errata routine di mungitura e malfunzionamento degli impianti, l'elevata densità di allevamento, la scarsa pulizia della lettiera, le mastiti, gli errori alimentari, nonché per un semplice insulto termico, così come accade in tutte le altre razze ovine^{2,3}.

Riguardo alla paura e al dolore, qualora sopravvengano aggressioni prolungate nel tempo da parte di singoli animali o di branchi e/o insulti traumatici più o meno violenti - come nel caso in esame - è possibile, in uno stato di conseguente stress, riscontrare anche ripercussioni sulla qualità del latte³. Tra i componenti del latte che possono essere considerati quali principali indicatori di benessere si possono annoverare le cellule somatiche (CS), i cloruri, l'urea, la conducibilità elettrica, il lattosio, il grasso, le proteine, l'indice di caseina, i fattori di coagulazione, le aflatoxine ed i patogeni³. Relativamente alle CS il loro numero aumenta considerevolmente quando nella mammella sono in atto processi flogistici o in-

fettivi, sintomatici o asintomatici, fermo restando i fattori fisiologici (età dell'animale o periodo di lattazione), nonché i fattori condizionanti ovvero l'ambiente di mungitura e il management. Pertanto, il monitoraggio di detto parametro può costituire un ottimo indicatore anche di mastiti^{3,4}.

Riguardo tali considerazioni è opportuno sottolineare come alcuni Autori³ abbiano osservato che l'aumento delle CS negli ovini, a fronte di un intervallo compreso tra le 200.000 cell./ml e 1.500.000 cell./ml, è correlato con la variazione di alcuni parametri, in particolare con la produzione, determinando una perdita fino al 40% del latte prodotto dalla singola emi-mammella.

È, altresì, interessante evidenziare come le perdite sulle produzioni possano essere stimate non solo sotto il profilo quantitativo ma anche qualitativo, provocando un peggioramento delle possibilità di trasformazione del latte stesso. Infatti, valori elevati di CS alterano le caratteristiche casearie, aumentando i tempi di formazione della cagliata e diminuendone la consistenza^{5,6}.

Sulla base di quanto suesposto, fermo restando l'importanza e la specificità della determinazione delle CS, nel caso di specie - a parere degli AA. - sarebbe stato utile prendere in considerazione ulteriori indagini di laboratorio volte ad escludere eventuali altre cause di mastiti, ancor di più alla luce degli aborti verificatisi nel corso degli anni, piuttosto che giungere alla diagnosi - alquanto frettolosa e pretestuosa - di mastite conseguente a stress.

Qualsiasi medico veterinario nell'esercizio della professione, infatti, è tenuto ad effettuare una diagnosi di certezza al fine di escludere soprattutto malattie infettive, molte delle quali soggette a denuncia ai sensi del R.P.V., e a mettere in atto - pertanto - tutte le misure di profilassi necessarie a prevenirne la diffusione.

Non è tra l'altro semplice affermare che le forme sub-cliniche di mastite, tali da rendere il latte inutilizzabile e quindi incommerciabile, siano diretta conseguenza esclusivamente dello stress provocato dall'aggressione da parte del cane in questione.

Ciò che appare ulteriormente discutibile è l'esame dei dati relativi al numero di CS, sebbene, in situazioni di stress, si possa osservare un aumento delle stesse⁴. Difatti, nonostante sia stato rilevato dall'ARA un loro incremento esclusivamente nei mesi di febbraio, marzo e aprile 2010, questi parametri non trovano esatta corrispondenza con quanto certificato nella relazione del CTP dell'attore, in cui si riportava quanto segue: *"[...] le stesse cellule somatiche, in un breve periodo (marzo 2010) in cui gli animali erano stati spostati di pascolo in un appezzamento di terreno lontano dagli insulti del cane, da come si evince dalle analisi dei referti di laboratorio, si sono drasticamente abbassate [...]"*.

Nondimeno, come risulta dai documenti depositati, il cane sparisce improvvisamente dalla scena delle aggressioni in data 14 febbraio 2010, venendo così a mancare una corrispondenza temporale tra i dichiarati insulti del cane, ormai lontano dalla scena del crimine, e la suddetta diminuzione del numero di CS.

Sebbene alcuni Autori^{7,8} affermino che fenomeni di stress possano ripercuotersi negativamente sulle performance produttive degli ovini e, in particolare, sul contenuto di CS nel loro latte, nella fattispecie appare evidente come i risultati della CCS relativi al "breve periodo di marzo 2010" esigano un confronto con quelli emersi negli altri mesi considerati

(febbraio e aprile), oltre che una più accurata ricerca di ulteriori cause responsabili dell'innalzamento del numero di tali cellule.

Pertanto, sarebbe stato utile effettuare ulteriori esami di laboratorio volti a valutare le condizioni di stress degli animali. È noto, difatti, come un incremento delle citochine proinfiammatorie possa essere indicativo di stress e come, inoltre, l'ipercortisolemia possa sortire i suoi effetti modificando il numero di linfociti circolanti⁹. Si sarebbe dovuto, pertanto, effettuare un esame emocromocitometrico o valutare altri parametri biochimici quali ad esempio NEFA, colesterolemia, LDH e CPK¹⁰.

Appare, peraltro, difficilmente spiegabile come le stesse pecore, spostate momentaneamente in un altro appezzamento di terreno, abbiano subito un abbassamento così radicale delle CS nel latte nel breve periodo del marzo 2010 se non a seguito di ulteriori cause concomitanti nel determinismo delle variazioni considerate, quali bruschi abbassamenti di temperatura, repentini cambi di alimentazione, tecniche di management inadeguate, ecc.

Inoltre, considerato che il proprietario somministrava 700 grammi/capo/die di mangime, è opportuno sottolineare come - nonostante nelle fasi iniziali della lattazione sia necessario un graduale aumento dell'apporto di concentrati - le forzature alimentari protratte, tendenti a far produrre più latte, possano provocare disturbi a carico dell'apparato mammario¹¹. Invero, in molti casi, variazioni nell'apporto energetico fornito all'animale con la dieta possono influenzare lo stesso turnover dell'epitelio mammario, predisponendo così la ghiandola mammaria a processi flogistici¹¹.

Infine, dall'esame del conteggio delle CS si evinceva che lo stesso contenuto nel latte era notevolmente più basso negli esami effettuati il 04 marzo 2010, data più vicina alle eventuali ultime aggressioni da parte del cane (sparito in data 14 febbraio 2010), rispetto agli esami effettuati il 22 marzo 2010, confutando ulteriormente la relazione con l'evento dannoso causato dal cane di cui è causa.

Il CTP dell'attore, a sostegno della sua tesi, affermava che tale aumento fosse riconducibile al ritorno del gregge, obbligatorio per esigenze pascolative, all'appezzamento in cui si erano verificate le aggressioni, inducendo in esso uno stress indiretto di tipo psichico. Un quadro del genere farebbe pensare che le pecore, di contro già abituate al trasferimento da un terreno all'altro, avessero elaborato mentalmente una situazione di condizionamento tale da indurre le modificazioni delle CS. Tuttavia, lo stesso CTP avrebbe dovuto supportare tale ipotesi con evidenze scientifiche circa la capacità di questa specie di sviluppare simili schemi mentali.

Qualunque sia stato l'evento determinante il danno, la stima dello stesso deve essere eseguita secondo "scienza e coscienza", valutando gli animali secondo le attitudini produttive proprie della razza di appartenenza, oltre a tener conto di altre numerose circostanze contingenti.

Si può ragionevolmente affermare che le aggressioni da parte del cane abbiano influito negativamente sullo stato psicofisico degli ovini, ma - a parere del CTU - non sufficienti da sole a determinare danni e perdite come quelle dichiarate agli atti. È, pertanto, verosimile che nella conduzione del gregge siano sopravvenute contingenze di altro genere che abbiano concorso in maniera importante alle variazioni dello stato metabolico degli animali. Tali circostanze sono state, peraltro, avvalorate dall'evoluzione temporale degli eventi

manifestatisi anche in assenza di aggressioni da parte del cane. Difatti, il Giudice nella sua sentenza - ascoltati i pareri di tutti i consulenti - accordava l'ipotesi di danno cagionato dal cane per un importo inferiore a quello richiesto (Euro 9.100,00), sposando la tesi promossa dal CTU.

CONCLUSIONI

Il caso riportato attribuisce un significativo rilievo alla figura del medico veterinario nelle vesti di consulente tecnico (d'ufficio e/o di parte), la cui attività serve per integrare la funzione del giudice ed aiutarlo nelle sue decisioni. Del resto, il giudice, ai sensi dell'art. 226 c.p.c., comma 2, pone i quesiti, "[...] sentiti i periti, i consulenti tecnici, il pubblico ministero ed i difensori presenti", assurgendo così il quesito a frutto dell'incontro sul tema della prova peritale, in cui il patrimonio di conoscenze di coloro che a vario titolo intervengono nel giudizio, si sintetizzano nel dispositivo giudiziale. Nondimeno, stante l'evoluzione dei fatti, è importante comprendere le caratteristiche dei principali flussi di comunicazione scientifica in tribunale, dove le controversie - che nascono intorno a fatti di scienza - appaiono come luoghi nei quali la società s'impegna ad edificare le proprie idee su cosa costituisca conoscenza legittima e su chi abbia il diritto di parlare per conto della natura. Verità della "scienza" e verità del "diritto", infatti, si trovano costantemente a interagire e sono sempre più chiamate a trovare soluzioni efficaci nei contesti di procedimenti giudiziari. Comunicare "scienza", attraverso la figura del consulente tecnico, è quindi una prassi necessaria per lo svolgimento e la soluzione di numerosi procedimenti giudiziari¹².

■ The importance of knowing how "communicating science" in court in large animal's practice: case report in a flock

SUMMARY

The veterinarian - during his/her professional work - is often involved in legal issues as an expert witnesses (Court-appointed Expert or private technical consultant).

The Court-appointed Expert or Official Technical Consultant (OTC) is an auxiliaries of the Judge with particular competence in a specific field, called to express opinions, and to gather reasons, although final decisions are exclusively up to the magistrate.

In all cases in which a judge nominates an expert, the parties are able to be assisted by an expert called private technical consultant (PTC). PTC formulates his/her deductions regarding the actions of the court-appointed expert and can submit reports in support of or in opposition to the report of the OTC.

In the clinical of farm animals several situations can require a specific preparation to ensure adequate support to the judge. In view of rising litigations relating to farm animals, Authors examine a case report about a damage assessment suffered by a farmer of Sardinian ovines as a result of aggression of an owned dog, Labrador, 10 months old. Established a dispute, the judge - for the damage evaluation of - appealed to technical and scientific expertise of a veterinarian.

The legal dispute, in the presence of one OTC and two PTCs, was mainly concerned on the evaluation of the stress-induced mastitis caused by the aggression of dog through the somatic cell count in milk of ewes.

According to the interpretation of OTC, the damage was mainly attributed to the pursuits of the flock by the dog, probably for a playful intention of the dog rather than a real aggression.

From the exam of this case it is possible to emphasize the key role of Veterinarian, as technical consultant (OTC and/or PTC), that is more often called in the process of science communication and through its expert report available to the judicial, give the tools for the solution of several legal proceedings.

KEY WORDS

Ewes, mastitis, damages, report, technical consultant.

Bibliografia

1. Cubeddu G.M., Coda S., Pintori G., Bacciu L. (2005) Osservazioni cliniche medico-legali sui danni indiretti determinati dalla profilassi immunizzante contro la "Blue tongue" in ovini di razza sarda. XIII Congresso Internazionale Fe.Me.S.P.Rum Bari 1/3/settembre 2005.
2. Finocchiaro R., van Kaam J.B.C.H.M., Portolano B., Misztal I., (2005) Effect of Heat Stress on Production of Mediterranean Dairy Sheep. *Journal of Dairy Science*, 88(5): 1855-1864.
3. Rosati R. (2011) La qualità del latte come indicatore del benessere ovino e caprino. Giornata di studio Il Benessere nei piccoli ruminanti: quali opportunità. Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, 1 giugno 2011.
4. Rosati R., Militello G., Boselli C., Giangolini G., Amatiste S., Brajon G., Gazzoni S., Casini M., Scatassa M., Bono P., Cannas A., Mugoni G., Simula M., Denti G., Gradassi S., Fagiolo A. (2005) Cellule somatiche nel latte ovino e caprino: definizione del valore medio nazionale e del valore fisiologico. *Scienza e Tecnica lattiero-casearia*, 56(3): 1-21.
5. Raynal-Ljutovac K., Parisi A., de Crémoux R., Gonzalo C. (2007) Somatic cells of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects *Small Ruminant Research*, 68(1-2): 126-144.
6. Zeccoli A. (2007) Le cellule somatiche nel latte influenzano sanità e qualità. *Informatore Agrario* 8: 66-70.
7. Sevi A., Annicchiarico G., Albenzio M., Taibi L., Muscio A., Dell'Aquila S. (2001) Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. *J. Dairy Sci* 84: 629-640.
8. Caroprese M., Annicchiarico G., Schena L., Muscio A., Migliore R., Sevi A. (2009) Influence of space allowance and housing conditions on welfare, immune response and housing conditions on the welfare and production performance of dairy ewes. *J. Dairy Res.*, 76: 66-73.
9. Caroprese M., Albenzio M., Marzano A., Schena L., Annicchiarico G., Sevi A. (2010) Relationship between cortisol response to stress and behavior, immune profile, and production performance of dairy ewes *J. Dairy Sci.* 93: 2395-2403.
10. Tollersrud S., Baustad B., Flatlandsmo K. (1971) Effects of physical stress on serum enzymes and other blood constituents in sheep. *Acta Vet Scand.*, 12(2): 220-9.
11. Colitti M., Stradaoli G., Stefanon B.M. (2005) Mammary cell turnover in lactating ewes is modulated by changes of energy fuel. *Res Vet Sci*, 78(1): 53-9.
12. Quartarone V., Quartuccio M., Cristarella S., Passantino A. (2012) La consulenza tecnica nella compravendita di animali: caso clinico. *Veterinaria* 26(5): 45-53.



SOCIETÀ ITALIANA VETERINARI PER ANIMALI DA REDDITO

ASSOCIAZIONE FEDERATA ANMVI

16° CONGRESSO INTERNAZIONALE

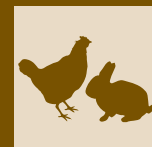
7-9 MAGGIO 2014 • Cremona, Centro Studi EV

Il Comitato Organizzatore ringrazia le aziende
per il supporto prestato alla realizzazione dell'evento.

Arrivederci al 17° Congresso SIVAR che si terrà il 13-15 Maggio 2015.



Valutazione del livello di contaminazione batterica in uova ed embrioni di pollo presso un incubatoio industriale



M. CASADIO¹, P. MASSI¹, G. TOSI¹, L. FIORENTINI¹, R. TADDEI¹, P.G. BOLOGNESI², C. LUPINI², M. CECCHINATO³, E. CATELLI²

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Sezione di Forlì
Via Marchini, 1 - 47122 Forlì (FC) - Italia

² Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Via Tolara di Sopra, 50 - 40064 Ozzano dell'Emilia (BO) - Italia

³ Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute (MAPS), Università degli Studi di Padova Agripolis
Viale dell'Università, 16 - 35020 Legnaro (PD) - Italia

RIASSUNTO

Carenze igienico-sanitarie a livello di allevamento di riproduttori si amplificano in maniera esponenziale nell'incubatoio e la popolazione microbica presente in incubatoio ha un impatto rilevante sulla qualità dei pulcini, la loro possibilità di sopravvivenza nell'allevamento di destinazione e le future *performances* produttive. Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare il grado d'inquinamento batterico di uova di pollo in un incubatoio industriale della Romagna nelle diverse fasi dell'incubazione. Sono state campionate e sottoposte ad esami batteriologici, dall'arrivo alla schiusa, 20 partite di uova. Nelle uova in arrivo la contaminazione batterica è risultata piuttosto scarsa sia a livello dei gusci che dei tuorli. Sono stati isolati *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e altri batteri minori quali *Citrobacter freundii*, *Providencia alcalifaciens*, *Enterobacter spp.*, *Enterobacter agglomerans*, *Pseudomonas cepacia* e *Sphingomonas paucimobilis*. Alla schiusa la contaminazione batterica è risultata nettamente più consistente. *Escherichia coli* era presente nell'88,25% delle uova non schiuse "beccate" ed in gran parte delle uova non schiuse con guscio integro (22%). Anche alla schiusa sono stati isolati batteri minori appartenenti a varie specie (in associazione o meno ad *E. coli* o *Salmonella Livingstone*), in particolare: *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter spp.*, *Escherichia fergusonii*, *Citrobacter koseri*, *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter freundii*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter lwoffii*, *Serratia liquefaciens*. *Salmonella Livingstone* è stata isolata da uova non schiuse di due partite. I risultati dell'indagine confermano il ruolo di *E. coli* quale principale contaminante dell'incubatoio ed importante causa di mortalità embrionale.

PAROLE CHIAVE

Pollo, incubatoio, *Escherichia coli*, *Salmonella Livingstone*, *Pseudomonas spp.*

INTRODUZIONE

Le malattie batteriche continuano a provocare rilevanti perdite economiche nella produzione avicola industriale. Carenze igienico-sanitarie a livello di allevamento di riproduttori si amplificano in maniera esponenziale nell'incubatoio^{1,2}. I fornitori di uova da incubare giocano pertanto un ruolo chiave a tale riguardo. A ciò si aggiunge l'effetto amplificatore dell'incubatoio. La moltiplicazione batterica viene infatti favorita dalle condizioni fisico-chimiche dell'incubazione, condizioni che esaltano la natura dell'uovo di *pabulum* ottimale per lo sviluppo batterico. Nella fase di schiusa ciò è favorito oltre che da umidità elevata e calore, anche dalla presenza di materiale organico (meconio, piumino e gusci) e dalla ventilazione vorticoso¹. La popolazione microbica presente in incubatoio ha un impatto rilevante sulla qualità dei pulcini, la loro possibilità di sopravvivenza nell'allevamento di destinazione e le future *performances* produttive³. Si può quindi ritenere che l'allevamento dei riproduttori, l'incubatoio e l'allevamento di destinazione, pur essendo geograficamente distanti tra loro, siano strettamente correlati dal punto di vista microbiologico⁴.

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare il grado di inquinamento batterico di uova di pollo in un incubatoio industriale della Romagna nelle diverse fasi dell'incubazione, dall'arrivo alla schiusa.

MATERIALI E METODI

Campionamento

Il campionamento delle uova è stato effettuato presso un incubatoio della Romagna. In questa struttura venivano incubate, in incubatrici a caricamento continuo (*multi stage*), uova destinate alla produzione di polli da carne. La produzione settimanale era di circa 320000 pulcini. Il campionamento è stato effettuato nel periodo agosto-ottobre 2009, raccogliendo in totale 1200 uova di diversa provenienza (italiana ed estera). Sono state campionate 20 partite di uova, dall'arrivo alla schiusa. Ogni partita è stata numerata in maniera sequenziale. Da ciascuna partita, nel giorno di arrivo prima dell'introduzione in incubatoio, venivano prelevate 20 uova, scegliendole tra le più sporche. Dopo la schiusa, dalle stesse partite campionate all'arrivo, venivano prelevate ulteriori 40 uova non schiuse: 20 con guscio integro e 20 con guscio parzialmente beccato.

Esami batteriologici

Le uova, sia quelle prelevate all'arrivo che quelle non schiuse con guscio integro, venivano suddivise in 2 pool da 10 uova ciascuno. Ciascun pool veniva inizialmente sottoposto a lavaggio del guscio per la determinazione di *Salmonella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* ed altre specie batteriche eventualmente presenti. Le uova venivano quindi prese in esame singolarmente ed il tuorlo (o il sacco vitellino) utilizzato per la ricerca di *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e altre specie batteriche eventualmente presenti. I tuorli (o i sacchi vitellini) venivano infine esaminati, nuovamente in due pool, per la ricerca di *Salmonella spp.*

Le uova non schiuse, con guscio beccato, venivano anch'esse esaminate singolarmente e dal sacco vitellino eseguite le seguenti determinazioni: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* ed altre specie batteriche eventualmente presenti. La ricerca di *Salmonella spp.* veniva eseguita in pool.

Per la ricerca di *Salmonella spp.* è stato applicato il metodo ISO 6579:2002/AMD1:2007 che prevede le seguenti fasi: prearricchimento in terreno liquido non selettivo (acqua peptonata tamponata) e incubazione a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ per 18 ± 2 ore; arricchimento in terreno selettivo semisolido (MSRV) (Oxoid, Basingstoke, UK) e incubazione a $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ per 24-48 ore; isolamento su piastra XLD agar (Biomérieux, Nancy l'etoile-France) e BGA (Italia Meus S.r.l., Piove di Sac-

co -PD - Italy) e incubazione a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ per 24 ± 3 ore; a seguire prove di identificazione biochimica e sierologica.

Per la ricerca di *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e altre specie batteriche eventualmente presenti, veniva eseguita una semina diretta su Hektoen Enteric Agar (Oxoid, Basingstoke, UK) (incubazione a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ per 24-48 ore). L'identificazione delle specie isolate su questo terreno è stata sempre confermata mediante test specifici^{5,6}; sono stati utilizzati test biochimici miniaturizzati: Enterotube® (BD Italia).

RISULTATI

Dalle uova in arrivo, sia dai gusci sia dai tuorli non sono stati mai isolati batteri appartenenti al genere *Salmonella spp.*, mentre *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* sono stati isolati in una sola occasione, da tuorlo, dalla partita 11. Sporadicamente, sempre dalle uova in arrivo, sono stati isolati altri batteri minori quali: *Citrobacter freundii* e *Providencia alcalifaciens* (partita 1), *Pseudomonas cepacia* ed *Enterobacter agglomerans* (partita 7), *Enterobacter spp.* (partita 8) e *Pseudomonas aeruginosa* (partita 11), *Sphingomonas paucimobilis* (partita 19) (Tabella 1).

Alla schiusa la contaminazione batterica è risultata nettamente più consistente. Il batterio maggiormente isolato è

Tabella 1 - Altri batteri isolati dalle partite di uova esaminate, nelle varie fasi dell'incubazione.

N° Partita	ARRIVO		SCHIUSA		
	Guscio	Tuorlo	Uova con guscio integro		Uova "beccate"
			Guscio	Sacco vitellino	Sacco vitellino
1	-	<i>C. freundii</i> , <i>P. alcalifaciens</i>	-	-	<i>P. aeruginosa</i> , <i>P. mirabilis</i> <i>Enterobacter spp.</i>
2	-	-	-	-	<i>P. aeruginosa</i> , <i>Enterobacter spp.</i>
3	-	-	-	-	-
4	-	-	<i>E. fergusonii</i>	-	-
5	-	-	-	-	<i>S. livingstone</i>
6	-	-	-	-	<i>C. koseri</i>
7	<i>P. cepacia</i> , <i>E. agglomerans</i>	<i>E. agglomerans</i>	-	<i>P. aeruginosa</i> , <i>C. amalonaticus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
8	<i>Enterobacter spp.</i>	-	-	-	-
9	-	-	-	-	<i>S. livingstone</i> , <i>A. calcoaceticus</i>
10	-	-	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. mirabilis</i>
11	-	<i>P. aeruginosa</i>	-	<i>A. lwoffii</i>	<i>P. mirabilis</i>
12	-	-	-	-	<i>P. mirabilis</i>
13	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	<i>A. lwoffii</i>
15	-	-	<i>A. calcoaceticus</i>	-	<i>A. calcoaceticus</i>
16	-	-	-	-	-
17	-	-	-	<i>C. freundii</i>	-
18	-	-	-	-	<i>A. calcoaceticus</i>
19	<i>S. paucimobilis</i>	-	-	-	<i>P. mirabilis</i>
20	-	-	-	-	<i>S. liquefaciens</i>

Tabella 2 - Positività a *Escherichia coli* delle partite di uova esaminate nelle varie fasi della incubazione.

N° Partita	ARRIVO		SCHIUSA		
	Guscio	Tuorlo	Uova con guscio integro		Uova "beccate"
			Guscio	Sacco vitellino	Sacco Vitellino
1	-	-	+	-	+
2	-	-	-	-	+
3	-	-	-	-	+
4	-	-	-	-	+
5	-	-	-	+	+
6	-	-	-	-	+
7	-	+	-	+	+
8	-	-	-	-	+
9	-	-	-	-	+
10	-	-	-	-	+
11	-	+	-	-	+
12	-	-	-	+	+
13	-	-	-	+	+
14	-	-	-	+	+
15	-	-	-	+	+
16	-	-	+	+	+
17	-	-	+	+	+
18	-	-	-	-	+
19	-	-	-	+	+
20	-	-	+	+	+

- *E. coli* non presente - + Evidenziata la presenza di *E. coli*

stato *Escherichia coli*, presente nel sacco vitellino delle uova non schiuse "beccate" di tutte le partite esaminate, ed in gran parte delle uova non schiuse con guscio integro (Tabella 2). *Salmonella Livingstone* (gruppo C) è stata l'unica salmonella isolata durante lo studio. Era presente nel sacco vitellino di

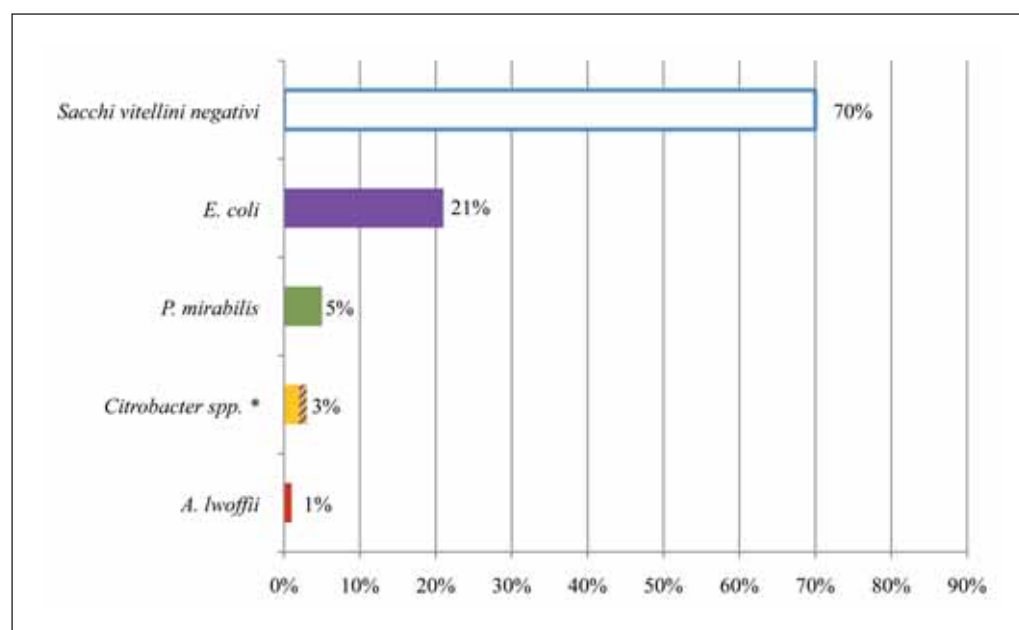
uova non schiuse "beccate" delle partite 5 e 9 (Tabella 1). Sono stati isolati alla schiusa anche batteri minori, sia da soli che in associazione con *Escherichia coli* o *Salmonella Livingstone*, in particolare: *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* e *Enterobacter spp.* (partita 1), *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.* (partita 2), *Escherichia fergusonii* (partita 4) *Citrobacter koseri* (partita 6), *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter amalonicus* (partita 7), *Acinetobacter calcoaceticus* (partite 9, 15 e 18), *Proteus mirabilis* (partite 10, 12 e 19), *Proteus mirabilis* e *Acinetobacter lwoffii* (partita 11), *Acinetobacter lwoffii* (partita 14), *Citrobacter freundii* (partita 17), *Serratia liquefaciens* (partita 20) (Tabella 1).

Le percentuali di positività batteriche, sul totale delle uova esaminate alla schiusa, sono riportate nelle Figure 1 e 2.

DISCUSSIONE

La ricerca, condotta su 20 partite di uova da cova, di diversa provenienza, seguite dall'arrivo in incubatoio sino alla schiusa, ha evidenziato una prevalenza di batteri appartenente al sottogruppo delle *Enterobacteriaceae* e, tra questi, principalmente di *Escherichia coli*. Quest'ultimo è stato isolato nel 3% dei tuorli delle uova all'arrivo, nel 22% dei sacchi vitellini delle uova con guscio integro e nell'88,25% di quelle "beccate". Questi risultati confermano il ruolo di *Escherichia coli* quale principale contaminante dell'incubatoio⁷ e causa di mortalità embrionale⁸ qualunque sia la fonte di contaminazione delle uova: trasmissione transovarica, contaminazione del guscio dopo la deposizione o incubazione stessa. Esso è patogeno di primaria importanza anche, e di conseguenza, nelle altre fasi della filiera produttiva avicola^{9,10}. I risultati dell'indagine riportata nel nostro lavoro indicano percentuali di *Escherichia coli*, nelle uova non schiuse piuttosto elevate se paragonate con dati analoghi riportati in bibliografia che segnalano una prevalenza di *Escherichia coli*, in sacchi vitellini di uova non schiuse, del 19%¹¹.

Altri batteri appartenenti alle *Enterobacteriaceae* sono stati isolati in percentuale inferiore rispetto a *Escherichia coli* e quasi sempre associati ad esso. *Salmonella Livingstone*, isola-

**Figura 1**

Positività batteriche nelle uova non schiuse a guscio integro.

*1% di *Citrobacter spp.* è associato a *E. coli*.

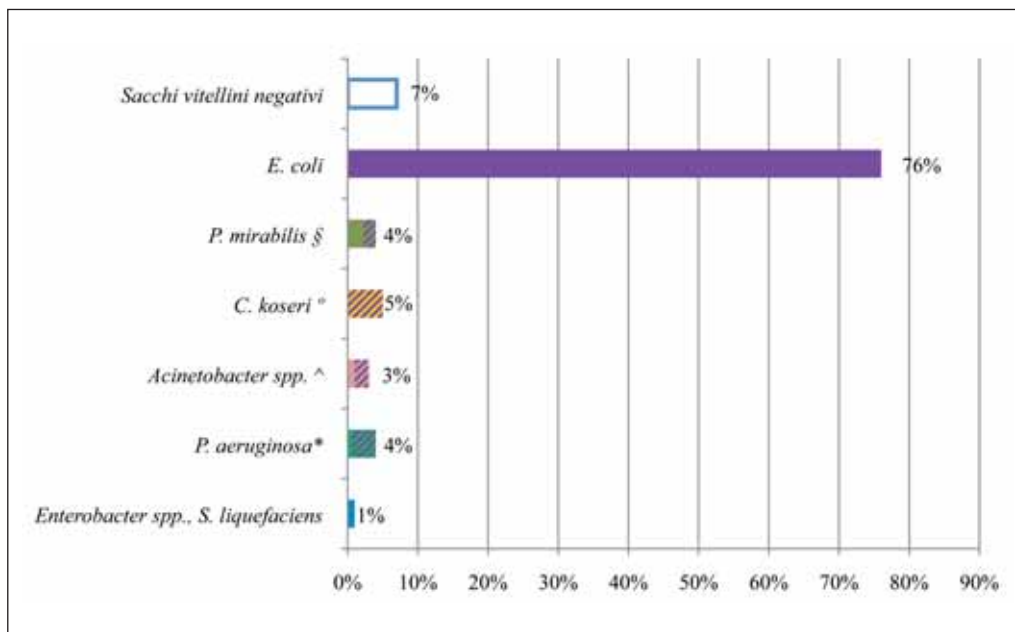


Figura 2
Positività batteriche nelle uova non schiuse “beccate”.

- § 1,75% di *P. mirabilis* è associato a *E. coli*.
 ° *C. koseri* è sempre associato a *E. coli*.
 ^ 2% di *Acinetobacter spp.* è associato a *E. coli*.
 * 3,5 % di *P. aeruginosa* è associato a *E. coli*.

ta da 2 pool di sacchi vitellini prelevati da uova “beccate”, è un sierotipo considerato di minore importanza sanitaria e, per questo motivo, non considerato nei piani di controllo dell’infezione da *Salmonella spp.* attualmente in vigore nel nostro paese. Il riscontro di salmonelle cosiddette “minori” e, soprattutto, la loro persistenza nel tempo nell’incubatoio può tuttavia rappresentare un importante indicatore di contaminazione ambientale.

Pseudomonas aeruginosa è stato isolato nella misura dell’1% dai tuorli delle uova in arrivo e del 4% dai sacchi vitellini di uova “beccate”. Esso viene frequentemente isolato da uova non schiuse e associato a mortalità dei pulcini nel periodo neonatale e perinatale¹². La contaminazione delle uova da noi riscontrata è risultata scarsa se paragonata a quanto riportato da altri autori, che hanno evidenziato percentuali di contaminazione alla schiusa variabili dal 6,8%¹¹ al 14,4%¹³. *Sphingomonas paucimobilis* è stato isolato dal guscio delle uova in arrivo, ma non alla schiusa. Ryan ed Adley¹⁴ riportano che questo batterio è stato isolato da acqua potabile e da campioni biologici umani. Per tale motivo si può ipotizzare che proprio l’uomo sia stato la fonte di contaminazione delle uova, per la manipolazione delle stesse durante le fasi di lavorazione. È opportuno pertanto suggerire l’utilizzo di dispositivi di protezione individuale, quali guanti usa e getta nelle varie fasi della manipolazione delle uova.

Acinetobacter spp. (*A. calcoaceticus* e *A. lwoffii*) sono stati isolati alla schiusa, nell’1% delle uova con guscio integro e nel 3% di quelle “beccate”. Tali germi possono causare patologia nel pollame adulto^{15,16}, dando infezioni sistemiche o localizzazioni all’apparato riproduttore femminile (nel caso di *A. calcoaceticus*). Si può pertanto supporre che tale localizzazione sia all’origine della contaminazione embrionale riscontrata nel presente studio.

CONCLUSIONI

I risultati del nostro studio mettono in evidenza come l’incubatoio, nelle varie fasi della incubazione, possa avere un effetto amplificatore della contaminazione batterica. *Pseu-*

domonas aeruginosa ed *Escherichia coli*, infatti, presenti all’arrivo nel 5 e nel 10% delle partite esaminate, giungono a contaminare alla schiusa rispettivamente il 15 ed il 100% delle stesse. L’igiene dell’incubatoio, sia nella fase d’incubazione sia di schiusa, rappresenta quindi un fattore-chiave nella prevenzione della mortalità embrionale e delle infezioni batteriche del primo periodo di vita del pulcino. L’utilizzo di incubatrici a caricamento continuo, che non permettono lo svuotamento totale ed il lavaggio e la disinfezione delle macchine alla fine di ogni ciclo di incubazione, associato ad una scarsa igiene delle camere di schiusa sono fattori chiave da tenere in primaria considerazione. È auspicabile che una rigorosa igiene dell’incubazione sia associata all’attuazione di monitoraggi microbiologici regolari dell’ambiente e delle uova non schiuse, al fine d’individuare i punti critici del processo. L’inquinamento batterico delle uova in arrivo è sempre attribuibile all’allevamento di provenienza o al trasporto, fasi a monte che devono essere ugualmente soggette a rigorosi controlli e piani di biosicurezza.

■ Evaluation of the level of bacterial contamination of eggs and dead-in-shell chicks in an industrial chicken hatchery

SUMMARY

Hygiene and biosecurity deficiencies in breeding farms are amplified exponentially in the hatchery. The microbial population present in the hatchery has a significant impact on the quality of the chicks, on their chances of survival and their productive performances. The purpose of the present study was to assess the degree of bacterial contamination of chicken eggs in an industrial poultry hatchery. Samples of twenty batches of eggs, collected at different stages of the incubation, from the arrival to the hatcher, were subjected to bacteriological tests. The bacterial contamination of the eggs at the arrival, both of the shells than of the yolks, was found to be rather low. *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*

and other bacteria of minor importance such as *Citrobacter freundii*, *Providencia alcalifaciens*, *Enterobacter spp.*, *Enterobacter agglomerans*, *Pseudomonas cepacia*, *Sphingomonas paucimobilis* were isolated.

At the hatching, the bacterial contamination was significantly larger. *Escherichia coli* was present in the 88,25% of eggs pipped but chicks dead-in-shell, and in most of the chicks dead-in-shell without pipping (22%). Various other bacteria species were also isolated (in association or not with *Escherichia coli* or *Salmonella Livingstone*), in particular: *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter spp.*, *Escherichia fergusonii*, *Citrobacter koseri*, *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter freundii*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter lwoffii*, *Serratia liquefaciens*. *Salmonella Livingstone* was isolated from dead-in-shell chicks of two batches of eggs.

The results of the present survey confirm the role of *Escherichia coli* as one of the major bacterial contaminant of poultry hatcheries. Moreover, results of our study highlight how the hatchery may have an amplifier effect of the bacterial contamination. *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*, present respectively in the 5% and in the 10% of the batches of eggs at the arrival, were found during the hatching respectively in the 15% and 100% of dead-in-shell chicks.

KEY WORDS

Chicken, hatchery, *Escherichia coli*, *Salmonella Livingstone*, *Pseudomonas spp.*

Bibliografia

- Sheldon B.W., Brake J. (1991) Hydrogen peroxide as an alternative hatching egg disinfectant. *Poultry Sci*, 70: 1092-1098.
- Scott T.A., Swetnam C. (1993) Screening sanitizing agents and methods of application for hatching eggs. 2. Effectiveness against microorganism on the egg shell. *J Appl Poult Res* 2: 7-11.
- Chen S.J., Lee T.E., Wang E.M., Cho T.J., Wang C.H. (2002) Monitoring the hygiene of chicken hatcheries in Taiwan during 1999-2001. *J Microbiol Immunol Infect*, 35(4): 236-242.
- Barnes E.M., Impey C.S., Cooper D.M. (1980) Manipulation of the crop and intestinal flora of the newly hatched chick. *Am J Clin Nutr*, 33: 2426-2433.
- Carter G.R., Cole J.R., (1990) Appendix B Culture Media and Tests. In: *Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology*, 5th ed., 542, Academic Press, San Diego, California.
- OXOID (1993) In: *Manuale OXOID*, Ed. Unipath S.p.A, 168-169, Milano, Italia.
- Chmielowiec-Korzeniowska A., Tymczynska L., Skórska C., Sitkowska J., Cholewa G., Dutkiewicz J., (2007) Efficacy of a novel biofilter in hatchery sanitation: I. Removal of airborne bacteria, dust and endotoxin. *Ann Agric Environ Med*, 14(1): 141-150.
- Camarda A. (2009) Infezioni da *Escherichia coli*. In: *Manuale di Patologia Aviaria*, Ed. Le Point Veterinaire Italie, Milano, pp. 77-83.
- Giovanardi D., Campagnari E., Sperati Ruffoni L., Pesente P., Ortali G., Furlattini V. (2005) Avian pathogenic *Escherichia coli* transmission from broiler breeders to their progeny in an integrated poultry production chain. *Avian Pathol*, 34(4): 313-318.
- Giovanardi D., Lupini C., Pesente P., Rossi G., Ortali G., Catelli E. (2013) Characterization and antimicrobial resistance analysis of avian pathogenic *Escherichia coli* isolated from Italian turkey flocks. *Poultry Sci*, 92:2661-2667.
- Reid W. M., Maag T.A., Boyd F. M., Kleckner A.L., Schmittle S.C. (1961). Embryo and baby chick mortality induced by a strain of *Escherichia coli*. *Poultry Sci*, 40: 1497-1502.
- Circella E. (2009) Infezioni da *Pseudomonas*. In: *Manuale di Patologia Aviaria*, Ed. Le Point Veterinaire Italie, Milano, pp. 133-134.
- Barbour E.K., Nabbut N.H., Hinners S.W., Al-Nakhli H.M. (1985) Reduction of bacterial infections in newly hatched chicks by the use of antimicrobial dips: preliminary approaches. *Vet Q*, 7(1): 39-43.
- Ryan M.P., Adley C.C. (2010). *Sphingomonas paucimobilis*: a persistent Gram-negative nosocomial infectious organism. *J Hosp Infect*, 75(3): 153-157.
- Kaya O., Ates M., Erganis O., Corlu M., Sanlioglu S. (1989) Isolation of *Acinetobacter lwoffii* from hens with septicemia. *J Vet Med B*, 36: 157-158.
- Erganis O., Corlu M., Kaya O., Ates M. (1988) Isolation of *Acinetobacter calcoaceticus* from septicaemic hens. *Vet Rec*, 123(14): 374.



AnmviOggi è il quotidiano on-line di informazione professionale dell'ANMVI. Il primo e unico quotidiano di informazione professionale via internet che ogni giorno pubblica notizie sui maggiori fatti di interesse per la Professione Veterinaria. AnmviOggi viene inviato gratuitamente agli iscritti delle liste telematiche dell'Anmvi, a chi ne fa richiesta ed è disponibile sul sito www.anmvioggi.it



Vet Journal pubblica notizie e reportage di tutti i più importanti eventi nazionali ed internazionali e fornisce una informazione scientifica rigorosa sul mondo della medicina veterinaria e delle bioscienze in generale. Fornisce dal 2004 un servizio di traduzione in italiano degli abstract dei più importanti lavori della letteratura scientifica internazionale. La newsletter di Vet Journal viene inviata gratuitamente agli iscritti delle liste telematiche dell'ANMVI, a chi ne fa richiesta il lunedì, il mercoledì e il venerdì ed è disponibile sul sito www.evsrl.it/vet.journal/

Chi non li ricevesse ed è interessato ne può far richiesta per e-mail alle redazioni: anmvioggi@anmvi.it - efebbo@scivac.it

Elanco

Kexxtone®

La Soluzione veterinaria mirata.

La chetosi è una malattia metabolica che espone le bovine da latte a sviluppare un maggior rischio di patologie secondarie¹, tra cui dislocazione dell'abomaso, cisti ovariche, ritenzione di placenta e metrite.

Kexxtone® riduce l'incidenza di chetosi nelle bovine da latte peripartorienti.

Gli elementi per individuare gli animali a rischio di sviluppare la patologia possono includere:

- ✓ Vacche grasse (BCS > 4 durante il periodo in asciutta²)
- ✓ Vacche con patologie pregresse legate al bilancio energetico negativo
- ✓ Vacche con numero di parti > 3³



RIASSUNTO DELLE CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

DENOMINAZIONE DEL MEDICINALE VETERINARIO: Kexxtone 32,4 g dispositivo intraruminale a rilascio continuo per bovini. **COMPOSIZIONE:** Monensina 32,4 g (equivalente a 35,2 g monensina sodica). **FORMA FARMACEUTICA:** Dispositivo intraruminale a rilascio continuo. **SPECIE DI DESTINAZIONE:** Bovini (vacche da latte e manze). **INDICAZIONI:** Per la riduzione dell'incidenza della chetosi nella vacca da latte/manza peripartorienti che possa sviluppare chetosi. **CONTROINDICAZIONI:** Non usare in animali di peso corporeo inferiore ai 300 kg. **POSOLOGIA E VIA DI SOMMINISTRAZIONE:** Per uso intraruminale. Un unico dispositivo intraruminale deve essere somministrato a una vacca da latte/manza 3-4 settimane prima della data prevista del parto, utilizzando un mezzo di somministrazione appropriato. Kexxtone rilascia una dose media approssimativa di 335 mg di monensina al giorno per circa 95 giorni. **SOVRADOSAGGIO:** La somministrazione accidentale di più di un dispositivo intraruminale può portare ad alcune reazioni avverse, che sono tipiche del sovradosaggio di monensina, tra cui inappetenza, dissenteria e letargia. Queste reazioni sono generalmente transitorie. La massima dose tollerata è tipicamente tra 1 mg e 2 mg di monensina/kg di peso corporeo. **REAZIONI AVVERSE (FREQUENZA E GRAVITÀ):** Nessuna. **IMPIEGO DURANTE LA GRAVIDANZA E L'ALLATTAMENTO:** Può essere utilizzato durante la gravidanza e l'allattamento. **INTERAZIONE CON ALTRI MEDICINALI VETERINARI E ALTRE FORME D'INTERAZIONE:** Nessuna conosciuta. **TEMPI DI ATTESA:** Carne e visceri: zero giorni. Latte: zero giorni. **TITOLARE DELL'AUTORIZZAZIONE ALL'IMMISSIONE IN COMMERCIO:** Eli Lilly Italia S.p.A. Via Gramsci, 733 - 50019 Sesto F.no - FI - (IT). **NUMERO DELL'AUTORIZZAZIONE ALL'IMMISSIONE IN COMMERCIO:** Sacchetto 1 dispositivo EU/2/12/145/001 (NIN 104594015) - Sacchetto 3 dispositivi EU/2/12/145/002 (NIN 104594027) - Sacchetto 5 dispositivi EU/2/12/145/003 (NIN 104594039). (È possibile che non tutte le confezioni siano commercializzate). **MODALITÀ DI DISPENSAZIONE:** Da vendersi dietro presentazione di ricetta medico veterinaria in triplice copia non ripetibile.

Bibliografia

- 1- Dohoo 1984. Subclinical ketosis prevalence and associations with production and disease. Can. J. Comp. Med. 48:1-5.
- 2- Duffield 2000. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 18:231-253.
- 3- S.G.A. van der Drift, et al. Routine detection of hyperketonemia in dairy cows using Fourier transform infrared spectroscopy analysis of 8-hydroxybutyrate and acetone in milk in combination with test-day information. J. Dairy Sci. 2012; 95: 4886-4898.

Elanco, Kexxtone® e la barra diagonale sono marchi commerciali di proprietà o concessi in licenza da Eli Lilly and Company, sue sussidiarie o affiliate. © 2014 Elanco Animal Health. ITDRYKXT00015

Elanco Animal Health Divisione della Eli Lilly Italia S.p.A.

Via Gramsci, 731 - 50019 Sesto F.no (FI) - Tel. 055 4257.031 - Fax 055 4257.068

www.elanco.it e-mail: italia_elanco@lilly.com

Elanco

RISERVATO AI SIGG. MEDICI VETERINARI E FARMACISTI

Composizione e potenzialità terapeutiche del latte di cammella



R. MINIERO¹, G.A. MAZZA¹, A. PASQUA³, T.R. DOLCEAMORE¹, F. ZURLO¹, A.M. MAHDI², D. BRITTI³

¹ Cattedra di Pediatria. Dipartimento Scienze Mediche e Chirurgiche, Università Magna Graecia di Catanzaro

² Dipartimento di Pediatria. Università di Hargeisa-Somaliland

³ Centro Interdipartimentale Servizi Veterinari per la Salute Umana e Animale, Università Magna Graecia di Catanzaro

RIASSUNTO

È noto che il latte vaccino (LV) è una alternativa del latte materno (LM) quando l'allattamento al seno non è possibile o insufficiente. Purtroppo le proteine del LV, in particolare le caseine e la β -lattoglobulina, possono risultare allergizzanti nei lattanti dando luogo ad una patologia nota come l'allergia alle proteine del latte vaccino (APLV). Questo ha reso necessario individuare delle valide alternative alimentari o con latti di altri mammiferi o con latti "artificiali". Il latte di cammella (LC) per la sua composizione unica, essendo ad esempio privo di β -lattoglobulina, attira oggi un interesse via via crescente anche al fine di possibili utilizzi in medicina umana. Gli studi sulla composizione e sulle potenzialità terapeutiche del LC sono stati condotti principalmente dai ricercatori, soprattutto Arabi, Israeliani e Pakistani, di quelle aree dove la popolazione di cammelli è maggiormente presente. Gli studi, seppure su casistiche limitate, suggeriscono sia la differenza immunologica tra il LV e il LC sia come il LC potrebbe essere utilizzato con successo in patologie come la APLV, il diabete mellito (DM) tipo 1 e 2, l'autismo, la steatosi epatica, il morbo di Crohn e la diarrea.

Dai primi mesi del 2013, sia la Food and Drug Administration (FDA) che il Dipartimento per la Salute e la Politica dei Consumatori della Commissione Europea hanno concluso le procedure di autorizzazione per il commercio e l'uso di LC nei rispettivi territori, rendendo più facile il reperimento del prodotto in Europa.

Pertanto abbiamo ritenuto utile partendo dalla bibliografia, descrivere le caratteristiche principali del LC e quanto è stato studiato in campo medico relativamente all'utilizzo di questo latte.

PAROLE CHIAVE

Latte di cammella, composizione chimica, patologie infantili, APLV, diabete.

INTRODUZIONE

Il Latte materno (LM), nella specie umana, contiene tutti i principi nutritivi essenziali per la crescita e lo sviluppo psicofisico del nascituro e, pertanto, costituisce l'alimento ideale. Il LM è quindi consigliato come alimento esclusivo per i primi 5-6 mesi di vita e dopo lo svezzamento, in aggiunta, per tutto il primo anno ed oltre. Nei casi in cui l'allattamento materno non sia possibile o sia insufficiente è necessario ricorrere all'allattamento artificiale con "latti formulati" derivati dal latte vaccino (LV) nei primi 12-24 mesi e solo successivamente introdurre il LV intero. Purtroppo il 2-6% dei bambini sviluppa un'allergia alle proteine del latte vaccino (APLV)¹, presenti inalterate anche nei latti artificiali. In questi casi si deve ricorrere a "latti speciali" composti da idrolizzati proteici o soluzioni aminoacidiche² che tuttavia, oltre ad essere costosi, hanno scarsa palatabilità. In passato è stato indicato come possibile sostituto del LV il latte di soia¹, ma è stato dimostrato come il 10-20% dei bambini con APLV non tolleri i derivati della soia^{3,4}. In alternativa al LV sono stati proposti, a seconda della disponibilità sul territorio, il latte di

bufala, di pecora, di cavalla e soprattutto di capra e di asina⁵. Tuttavia, diversi Autori⁶ hanno dimostrato come bambini con APLV rimangono intolleranti anche alle proteine del latte di altra specie per l'instaurarsi di una cross-reazione immunologica. Tra i mammiferi il cui latte potrebbe rappresentare una utile risorsa nei soggetti allergici, vi è quello di cammella (LC). Questa specie è ben rappresentata a livello mondiale con una popolazione che, secondo i dati della Food and Agriculture Organization (FAO), si aggira attorno a circa 20 milioni di esemplari⁷. Al genere *Camelus* appartengono due specie differenti presenti in due grandi aree pastorali dell'Africa e dell'Asia. Il Cammello Dromedario (*Camelus dromedarius*), ad una gobba e che vive prevalentemente in aree desertiche del Medio Oriente, Africa del Nord e Orientale, Asia del Sud e Orientale e Australia dove i Cammelli dromedari della penisola arabica sono stati importati nell'800 dagli inglesi. L'altra specie è costituita dal Cammello Bactriano (*Camelus bactrianus*), a due gobbe, presente in climi più temperati come Cina del Nord e Orientale, Sud della Russia e Asia Minore, Mongolia e Kazakistan⁸.

Il LC ha impiego alimentare per l'uomo, sia come prodotto pastorizzato che in forma di latticini. La disponibilità del prodotto, nelle aree dove questo è presente, ha determinato l'avvio di trial per il suo impiego in varie patologie dell'uomo. Diversi ricercatori, soprattutto Arabi, Israeliani e Pakistani, hanno presentato, seppure su casistiche limitate, inte-

Autore per la corrispondenza:
Roberto Miniero (roberto.miniero@unicz.it).

ressanti studi che dimostrano sia la differenza immunologica tra il LV e il LC⁹ sia come il LC potrebbe essere impiegato con successo in patologie come la APLV^{10,11}, il diabete mellito (DM) tipo 1 e 2¹²⁻¹⁶, l'autismo¹⁷, la steatosi epatica¹⁸, il morbo di Crohn e la diarrea¹⁹.

Dai Paesi dove le due specie di cammello sono presenti, l'interesse si è trasferito anche nei Paesi occidentali. Dai primi mesi del 2013, sia la Food and Drug Administration (FDA) che la Commissione Europea (Dipartimento per la Salute e la Politica dei Consumatori) hanno concluso le procedure di autorizzazione per il commercio e l'uso di LC nei rispettivi territori. In Europa, le colonie di cammelli che possono sostenere la richiesta del prodotto fresco sul territorio comunitario sono in numero molto limitato e prevalentemente costituite dalla specie Cammello Dromedario. Per questo motivo ci è sembrato interessante, a partire dalla bibliografia, illustrare le principali caratteristiche del latte di cammello dromedario (LCD) prima di tutto ai tecnici (Medici veterinari, Tecnici di laboratorio, ecc.), che si troveranno ad effettuare le verifiche per l'immissione al consumo, e ai professionisti della sanità, pediatri, dietisti e nutrizionisti, che devono familiarizzare con le potenzialità alimentari e terapeutiche del prodotto.

CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE, COMPOSIZIONE E VALORE NUTRIZIONALE

Il LCD si presenta generalmente opaco, di colore bianco e aspetto schiumoso quando viene agitato leggermente^{20-22,24}. Il LCD normalmente ha un sapore dolce e deciso ma, a volte, può risultare anche salato e questi cambiamenti del gusto sono probabilmente dovuti al tipo di foraggio presente nelle aree desertiche²³ e alla disponibilità di acqua potabile⁸. La composizione del LCD e del latte di Cammello Bactriano (LCB) è stata oggetto di numerosi studi e, nel 2009, ben 82 di questi sono stati utilizzati per una meta-analisi che ha confermato l'esistenza di differenze tra specie ovvero tra le aree di allevamento²⁵.

Nel 2010, AL-Haj e Kanhal a partire da questa meta-analisi, hanno estratto i dati per il LCD dal 1980 al 2009 ottenendo i valori medi di proteine (3,1% ± 0,5), grasso (3,5 ± 1), lattosio (4,4% ± 0,7), ceneri (0,79% ± 0,07) e solidi totali (11,9% ± 1,5). Questi valori sono comunque differenti da quelli ottenuti da altri Autori per LCD in Arabia Saudita e riportati nello stesso lavoro²⁶.

Le oscillazioni dei valori medi delle principali componenti del LCD vengono giustificate con diversi fattori come il periodo dell'anno, le procedure analitiche utilizzate, l'area geografica di allevamento/pascolo, lo stadio di lattazione, l'età e il numero di parti²³.

Ad esempio, il contenuto in grasso del LCD è maggiore per i cammelli che vivono nell'Africa orientale rispetto quelli che vivono nel resto dell'Africa e in Asia occidentale²⁵. Anche l'assunzione di acqua influenza la composizione del LCD, uno studio ha provato come tutti i suoi componenti, eccetto il lattosio, hanno massima concentrazione a metà inverno e minima in estate²⁷, mentre un altro studio ha riportato come il contenuto in grasso in cammelli assetati si abbassa dal 4,3 al 1,1% per l'aumento del contenuto in acqua²². Il cammello assetato, pertanto, diminuisce la produzione di solidi totali nel latte.

Proteine

Il contenuto totale di proteine del LCD ha una ampia variabilità di range (dal 2,15 al 4,9%) che può essere giustificata dalla razza studiata (la razza Majaheim ha un tenore proteico maggiore delle razze Wadah e Hamra) e dalla stagionalità con valori più elevati in dicembre (2,9%) rispetto ad agosto (2,48%)^{27,28}.

Caseine

Il 52-87% delle proteine totali nel LCD è rappresentato dalle caseine (CN)²³. Di queste la principale è la β -CN seguita dalla α_s -CN, rispettivamente il 65 e il 21%, mentre nel LV sono il 36 e il 38%^{29,30}.

L'elevata percentuale di β -CN rende il LCD simile a quello umano ed è responsabile dell'alta digeribilità e minore incidenza di allergie nel neonato essendo più sensibile all'idrolisi peptica rispetto all' α_s -CN^{31,9}.

La κ -CN nel LCD rappresenta il 3,47% delle CN totali rispetto al 13% nel LV^{29,30}. La κ -CN vaccina coagula il LCD meno prontamente rispetto alla rennina di cammello³² e questo potrebbe dipendere da differenze nei siti di idrolisi tra le due CN³³. Infine, le proteine del LCD hanno maggiori dimensioni e minore mobilità elettroforetica rispetto alle proteine del LV⁸.

Proteine sieriche

Le proteine sieriche sono il secondo maggiore componente del LCD raggiungendo il 20-25% delle proteine totali. Mentre nel LV le principali proteine sieriche sono la β -lattoglobulina (50%) e l' α -lattoalbumina (25%), nel LCD è rilevante solo la seconda in quanto questo latte, come avviene per il LM, manca di β -lattoglobulina⁹.

Altre proteine sieriche presenti nel LCD sono: lisozima, siero albumina, lattoferrina, immunoglobuline e peptidoglicano³⁴ (Tab. 1). La lattoferrina nel siero di LCD, a differenza che in altre specie, rilascia il ferro dal suo lobo C a pH 6-7 e dal suo lobo N a pH 3-4³⁵.

Il siero di LCD, a differenza del siero di LV, dopo coagulazione mantiene un colore bianco e questo è stato giustificato per l'aumentata concentrazione di piccole particelle e globuli di grasso³⁶ ovvero per la bassa concentrazione in riboflavina³⁷. Se paragonato al LV il LCD mostra scarsa stabilità ad elevate temperature, fino a 140°C, per l'assenza della β -lattoglobulina e la scarsità di κ -CN³⁸. Tuttavia il siero di LCD è più stabile che quello vaccino o bufalino^{39,40}.

Infine la denaturazione delle proteine di siero nel LCD a 80°C per 30 minuti è inferiore (32-35%) rispetto a quanto avviene per le proteine del siero di LV (70-75%)³⁸.

Grassi

Una forte correlazione positiva è stata riscontrata nel LCD tra grasso e contenuto proteico²⁷. Il tenore di grassi del LCD è compreso tra 1,2 e 6,4%²⁵ con una media di 3,5 ± 1,0%²⁶. Nel latte prodotto da cammelli assetati il tenore di materia grassa diminuisce dal 4,3 all'1,1%²².

Il grasso del LCD, rispetto al LV, presenta: un minore contenuto di carotene⁴¹, che potrebbe giustificare il suo colore più bianco, piccole quantità di acidi grassi a catena corta⁴² e un maggiore contenuto di acidi grassi a lunga catena⁴³. Nel LCD, allo stesso modo, risultano più alti i valori medi di acidi grassi insaturi (43%) specialmente acidi grassi essenziali²⁷. Il valore medio del contenuto di colesterolo del grasso del LCD (34,5 mg 100 g⁻¹) è superiore a quello del grasso del LV (25,63 mg 100 g⁻¹)⁴³.

Tabella 1 - Valori dei principali fattori antimicrobici nel LCD e nel latte umano.

Fattori antimicrobici	Latte di cammella	Latte umano
Valori \pm SD		
Immunoglobuline (mg/ml)	1,54 \pm 0,032	1,14 \pm 0,055
Lattoferrina (mg/ml)	0,24 \pm 0,035	1,95 \pm 0,050
Lisozima (mg/ml)	0,06 \pm 0,02	0,65 \pm 0,045

Tabella 2 - Contenuto di proteine, grasso e lattosio nel latte di diverse specie.

Latte 100 gr	Proteine gr	Lattosio gr	Grasso gr
Umano	1,94	6,45	2,1
Vaccino	3,3	4,9	3,6
Asina	1,5	6,2	1,5
Cammella	3,46	4,86	4
Capra	4	4,5	4,3

Il punto di fusione e la temperatura di solidificazione del LCD sono risultati più elevati nel LCD (rispettivamente 41,9 \pm 0,9 °C e 30,5 \pm 2,2 °C) rispetto al LV (rispettivamente 32,6 \pm 1,5 °C e 22,8 \pm 1,6 °C, rispettivamente)^{42,44} (Tab. 2). Questo può dipendere dal fatto che, come riportato precedentemente, il grasso del LCD contiene una quantità inferiore di acidi grassi a catena corta (C4-C12) e una maggiore quantità di acidi grassi a catena lunga (C14-C22) rispetto al grasso di LV⁴⁵.

Lattosio

Il contenuto di lattosio del LCD rientra in un range molto ampio, variando dal 2,40 al 5,80% con una media di 4,4 \pm 0,7%²⁵. Questa variabilità è attribuibile, probabilmente, al tipo di foraggio presente nelle aree desertiche²³ e, comunque, resta invariato nell'arco di una stagione²⁷ essendo legato alla razza²⁷ e alle condizioni di idratazione o disidratazione²².

Contenuto di minerali

Il contenuto totale di minerali, espresso come ceneri totali, nel LCD varia da 0,60 a 0,90% con un valore medio di 0,79 \pm 0,07%²⁵. Le variazioni nel contenuto totale di minerali, come riportato precedentemente, sono attribuibili a differenze nell'alimentazione, procedure analitiche²⁸, assunzione di acqua²⁷, e variano anche tra le razze, come Majaheim, Najdi, Wadah e Hamra^{28,46}.

Il LCD è ricco di cloruro²³ che proviene dal foraggio disponibile che, come avviene per le piante del genere *Atriplex* e *Acacia*, può contenere un alto contenuto di sale⁴⁷. Nei cammelli disidratati la riduzione dei principali componenti del latte e l'aumento del contenuto di cloruro potrebbe essere un altro fattore responsabile del sapore salato²². Nel LCD il contenuto in minerali quali sodio, ferro, potassio, rame, manganese è sostanzialmente superiore a quello riportato per il LV^{28,48}, mentre, i valori di calcio, fosforo e magnesio del LCD sono sostanzialmente identici tra i due latte⁴⁸.

Vitamine

Diversi studi riportano che il LCD contiene varie vitamine come la vitamina C, A, E, D e quelle del gruppo B^{27,41,48,49}. In particolare il LCD è una ricca fonte di vitamina C il cui con-

tenuo è da tre⁴⁹ a cinque volte⁴¹ superiore a quello del LV. Riguardo ad altre vitamine, il LCD ha un contenuto maggiore di niacina (B3)^{27,48} rispetto al LV, mentre il contenuto di vitamina A e di riboflavina è inferiore^{41,48,49}. Per quanto riguarda le concentrazioni medie di acido pantotenico, acido folico e vitamina B12, queste variano a seconda della razza con concentrazioni maggiori del LV²⁷ nella razza Jordan ed inferiori nella razza Najdi⁴⁸. Infine, le concentrazioni di tiamina (B1) e piridossina (B6) nel LCD sono paragonabili a quelle presenti nel LV^{27,48}, così come la concentrazione di vitamina E⁴⁹. Secondo la United States Department of Agriculture (USDA) (2009)⁵⁰, il LCD (250 ml) fornisce ad un adulto circa il 15,5% di cobalamina (B12), 8,25% di riboflavina (B2), 5,25% di vitamina A e 10,5% di acido ascorbico (vitamina C), tiamina (B1) e piridossina (B6) della Dose Giornaliera Raccomandata. In confronto, il LV (250 mL) fornisce ad un adulto circa il 43,5% di cobalamina (B12), 36% di riboflavina (B2), 11,5% di piridossina (B6), 3,5% di acido ascorbico (vitamina C) e il 9% di vitamina A e tiamina (B1) della Dose Giornaliera Raccomandata.

NUTRACEUTICA

In Europa e America non esistono trials clinici controllati sull'effettiva potenzialità del LC perché, come accennato in precedenza, solo da pochi mesi la Comunità Europea e la FDA ne hanno autorizzato la commercializzazione. I dati disponibili sono quindi limitati a studi effettuati in laboratorio su animali e su un numero esiguo di pazienti in Paesi extra-europei.

Studi su animali

Soboui et al. (2010) hanno studiato gli effetti di varie dosi di LC in cani resi diabetici con l'uso di alloxano. Sono stati arruolati all'inizio tre gruppi di cani: due composti da quattro cani diabetici ciascuno ai quali è stato somministrato LC o di mucca, e uno composto da quattro cani sani trattati con LC e usato come controllo. Ciascun animale è stato trattato con 500 ml di latte al giorno. In una seconda fase altri due gruppi di quattro cani diabetici ciascuno, sono stati arruolati per comparare gli effetti di tre diverse dosi di LC: 100 ml, 250 ml e 500 ml. Dopo la terza settimana, i cani trattati con LC hanno mostrato una riduzione statisticamente significativa della glicemia e della concentrazione totale delle proteine. Per i livelli di colesterolo, è stata evidenziata una riduzione dei livelli ematici a partire dalla seconda settimana. Non vi è stata una differenza significativa nella glicemia, colesterolemia, e concentrazione totale delle proteine in cani che bevevano 250 e 500 ml di LC. I cani trattati con 100 ml non hanno mostrato nessun miglioramento ematochimico. Tali effetti positivi si sono inoltre mantenuti stabili anche dopo la fine del trattamento, con variazioni in accordo alla quantità di latte somministrata⁵¹.

Korish e Arafah (2013) hanno valutato, invece, gli effetti del latte di cammella sulle alterazioni biochimiche e cellulari epatiche indotte da una dieta ricca di grassi e colesterolo, in particolare nella steatosi epatica non alcolica (NAFLD). Settanta topi maschi sono stati divisi in quattro gruppi: quello di controllo (C) assumeva una dieta standard, un secondo gruppo assumeva una dieta standard più LC (CLC), un terzo gruppo assumeva una dieta ricca di grassi e colesterolo

(COL), e infine un quarto gruppo veniva alimentato come il precedente con l'aggiunta del LC (COLLC). Il gruppo COL ha sviluppato caratteristiche simili a quelle della steatoepatite non alcoolica (NASH), caratterizzata da steatosi epatica, infiltrazione cellulare infiammatoria nel tessuto epatico, alterazione funzionale epatica e aumento del colesterolo totale, trigliceridi, LDL, VLDL, indice aterogenico (AI), glicemia, resistenza all'insulina (IR), e livelli di melondialdeide (MDA). Inoltre, nel gruppo COL sono diminuiti l'attività antiossidante della catalasi (CAT) e del glutatione (GSH) e i livelli di HDL-colesterolo. L'assunzione di LC per 8 settimane ha ridotto l'accumulo epatico di grassi e l'infiltrazione di cellule infiammatorie, ha preservato la funzione epatica, aumentato i livelli di GSH e l'attività della CAT, ridotto i livelli di MDA, e migliorato il profilo lipidico, l'AI, l'IR in animali del gruppo COLLC. Perciò, il consumo regolare di LC potrebbe rappresentare una soluzione naturale contro la NAFLD indotta da una dieta ricca di grassi. Nessuna differenza significativa fra il gruppo C ed il gruppo CLC¹⁸.

Studi clinici

A) TRATTAMENTO DELL'APLV

Il latte vaccino contiene diverse proteine classificate in caseine (80%) e sieroproteine (20%) che possono scatenare reazioni allergiche, IgE mediate e più raramente non-IgE mediate. Alcune di queste proteine sono considerate, infatti, allergeni primari o maggiori, altre allergeni minori, altre ancora non hanno alcun potere allergenico. Nella maggior parte dei casi l'APLV è sostenuta dalla β -lattoglobulina e, in misura minore, dalla caseina. L'allergia alle proteine del latte vaccino (APLV) interessa circa il 3% dei bambini di età inferiore ai tre anni e rappresenta la più frequente allergia alimentare del lattante. Benché nella maggior parte dei bambini (85%) l'APLV regredisca entro il 5° anno di vita, circa il 15% dei pazienti con una forma IgE-mediata mantiene l'allergia anche nella seconda decade⁵².

Il principio fondamentale del trattamento dell'APLV è rappresentato dall'eliminazione delle proteine del latte vaccino dalla dieta, garantendo al contempo un adeguato apporto nutrizionale. Formule di soia e di riso, idrolizzati di soia e di riso, non sono più considerate valide opzioni nel trattamento della APLV⁵³⁻⁵⁷. Gli idrolizzati estensivi di latte vaccino, che peraltro mostrano una variabile attività allergenica residua^{58,59}, garantiscono una buona crescita staturo-ponderale ma, l'elevato costo e la scarsa palatabilità ne minano la compliance⁶⁰. Secondo le linee guida dell'European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, (ESPGHAN) e dell'European Society for Pediatric Allergology and Clinical Immunology (ESPACI) e dell'American Academy of Pediatrics (AAP), recentemente riprese dalle linee guida DRACMA dell'Organizzazione Mondiale contro le allergie (WAO), soltanto le formule a base di aminoacidi liberi (AAF) possono essere considerate non allergeniche⁶¹⁻⁶⁵. Il LC presenta innumerevoli similitudini con il LM e, considerato il particolare contenuto di proteine, esso potrebbe rappresentare un ottimo sostituto del LV e dei lattini ipoallergenici nel trattamento dell'APLV.

Nel 2005 Shabo et al. (Israele) hanno testato il LC su 8 bambini con APLV, e sintomi che variavano dall'alvo diarroico al vomito, dall'eruzione cutanea all'asma. Già dopo 24 ore dall'assunzione del LC molti dei sintomi erano diminuiti e, dopo 4 giorni, i sintomi erano completamente scomparsi e a 30

giorni dall'avvio del trattamento non venivano segnalate reazioni allergiche. Gli autori concludevano pertanto che il LC ha un effetto terapeutico sui soggetti con APLV e che ulteriori studi comunque dovevano essere condotti per confermare tale teoria¹⁰. In un altro studio Ehlayel et al. 2011 (Qatar), hanno seguito, dall'Aprile 2007 al Febbraio 2010, 35 bambini (23 maschi e 12 femmine), di età compresa tra 4 e 126 mesi, con APLV, diagnosticati tramite prick-test positivo, (incremento degli eosinofili e delle IgE totali e specifiche) e, che presentavano sintomi quali orticaria (65,7%), dermatite atopica (48,6%), shock anafilattico (27,7%), scarsa crescita per ridotto introito nutritivo (22,9%) e vomito cronico (14,3%). I bambini erano sottoposti perciò a prick-test con LC e, se negativo, veniva somministrato loro questo stesso latte come alternativa. Anche in questo caso gli autori concludevano affermando che il LC può rappresentare un'ottima alternativa al LV per il trattamento dell'APLV vista la rapida regressione della sintomatologia clinica¹¹. In conclusione la composizione proteica del LC, soprattutto l'assenza di β -lattoglobulina, ne fa un candidato molto interessante nel trattamento dell'APLV e, gli studi clinici, quantunque limitati, sembrano convalidare i presupposti teorici.

B) DM

Il DM è una patologia in aumento nei soggetti di età pediatrica (incidenza tra l'8 ed il 13/100000 abitanti per anno, con un incremento di circa il 3% all'anno). Nella maggioranza dei casi si tratta della forma insulino-dipendente (tipo 1) immunomediata; dati recenti evidenziano anche un incremento delle forme di DM tipo 2 (non insulino-dipendente) caratterizzate soprattutto da resistenza all'insulina e legate, il più delle volte, ad un eccesso ponderale.

Nel 2007 Agrawal et al. (Pakistan) hanno riportato una bassa prevalenza di diabete nelle comunità Raika del nord-ovest del Rajasthan attribuendone il merito al consumo del LC. In particolare, in questo studio, sono stati arruolati 2099 partecipanti provenienti da differenti villaggi del nord-ovest del Rajasthan, delle comunità Raika e non-Raika, che consumavano o meno LC. Sono stati registrati i parametri demografici, clinici, antropometrici ed è stato effettuato l'OGTT in tutti gli individui per diagnosticare eventuali alterata glicemia a digiuno (IFG), alterata tolleranza al glucosio (IGT), e diabete mellito (DM). La prevalenza di diabete nella comunità Raika che consumava LC (n=501) era 0%; in quella che non consumava tale latte (n=554) era 0,7%; nella comunità non Raika che consumava LC (n=515) era 0,4% mentre in quella non Raika che non ne faceva uso (n=529) era 5,5%. L'analisi statistica mostrava come il consumo di LC fosse associato ad una importante riduzione della prevalenza del diabete in quell'area¹².

Sempre Agrawal et al. partendo da tali presupposti hanno investigato gli effetti del LC sul controllo glicemico e la richiesta di insulina in pazienti con DM 1. In questi pazienti, infatti, il trattamento principale è l'insulina terapia e, sebbene quella iniettabile assolva al suo scopo, essa è associata a molteplici svantaggi terapeutici come l'iperinsulinemia, il dolore e il disagio. Svariati tentativi sono stati compiuti per trovare metodi alternativi di somministrazione di insulina attraverso vie non invasive. Fra queste, la somministrazione orale sarebbe quella preferibile, poiché offre vantaggi significativi in termini di efficacia terapeutica e compliance dei pazienti. Inoltre, poiché l'insulina così somministrata passa

attraverso il fegato prima di entrare nella circolazione sistemica, potrebbe avere la capacità di mimare l'effetto dell'insulina secreta dal pancreas inibendo la gluconeogenesi. Il LC potrebbe rappresentare una di queste alternative. Una delle sue proteine ha infatti molte caratteristiche che la rendono simile all'insulina umana e, poiché il LC non forma coaguli nell'ambiente acido, esso ne faciliterebbe il passaggio rapido nell'intestino e quindi l'assorbimento. Il saggio Radioimmunologico (RIA) del LC ha evidenziato un'alta concentrazione di insulina che è 52,03 U/l, molto di più rispetto al latte di mucca che ne contiene solamente 16,32 U/l. Anche nel LM la concentrazione è significativa (60,23 U/l) ma non è disponibile, probabilmente a causa della coagulazione nello stomaco. I pazienti con DM 1 arruolati sono stati ventiquattro, suddivisi in due gruppi: uno, utilizzato come campione, in cui i partecipanti sono stati trattati con la terapia consueta ovvero dieta, esercizio e insulina; il secondo in cui, in aggiunta, hanno ricevuto anche 500 ml di LC al giorno per 24 mesi. Dopo due anni di studio, un aumento di BMI è stato osservato in entrambi i gruppi, attribuibile alla crescita adolescenziale sostenuta da un buon controllo glicemico. La riduzione nei livelli medi di glicemia a digiuno è stata osservata nel Gruppo II, con un significativo decremento delle dosi d'insulina richieste, mentre nel Gruppo I c'è stato un aumento significativo della richiesta insulinica. In tre pazienti diabetici del Gruppo II, il fabbisogno insulinico si è ridotto addirittura a zero nella parte finale dello studio. Miglioramenti nei livelli di HbA1c sono stati più pronunciati nel Gruppo II rispetto al gruppo controllo (Fig. 1). La ragione esatta che sottende a tale riduzione (46,15%) rimane sconosciuta. Secondo gli autori potrebbe essere dovuta agli effetti insulino-simili, regolatori e immunomodulatori del LC sulle beta cellule¹³. Beg et al. (1986) hanno evidenziato inoltre come le sequenze amminoacidiche di molte proteine contenute nel LC siano ricche di emicistina che conferirebbe somiglianza di superficie con i peptidi della famiglia dell'insulina⁶⁶. Nessun importante evento ipoglicemico né effetti indesiderati sono stati osservati nel gruppo trattato con LC, dimostrandone perciò una buona accettabilità e sicurezza¹³. Solo un caso di anafi-

lassi selettiva alle proteine del LC è stato finora riportato in letteratura⁶⁷. Il LC contiene dunque livelli di insulina più alti rispetto al latte di altri animali ma, per essere biologicamente attiva, questa dovrebbe essere assorbita completamente nella cavità orale o protetta dagli enzimi proteolitici nello stomaco e assorbita successivamente nell'intestino. La letteratura suggerisce le seguenti possibilità: 1. l'insulina nel LC possiede particolari proprietà che la rendono più facilmente assorbibile nella circolazione o resistente alla proteolisi; 2. l'insulina è incapsulata in particolari nano particelle (vescicole lipidiche) che rendono possibile il suo passaggio attraverso lo stomaco nella circolazione sanguigna; 3. l'esistenza di qualche altro elemento che rende il LC anti-diabetico.

Ajamaluddin et al. 2012 (Arabia Saudita) si sono avvalsi di tecniche di bioinformatica per studiare il ruolo e le caratteristiche dell'insulina presente nel LC. I modelli 3D dell'insulina umana e di cammella sono essenzialmente gli stessi, come predetto dal server I-TASSER. L'insulina di cammella differisce da quella umana per quattro mutazioni e da quella di bufalo e bovino solo per una. Nessuna di queste altera la specificità nei confronti degli enzimi digestivi e perciò l'insulina di cammella come quella umana, bovina, di capra, bufalo, pecora e maiale, quando a contatto con le proteasi del tratto digerente, viene completamente degradata. Per raggiungere integra l'intestino dovrebbe essere preservata intatta nello stomaco. Una spiegazione possibile può essere ritrovata nelle caratteristiche uniche del LC. Esso, infatti, non coagula facilmente a pH basso, ha una buona capacità tampone, ha proporzioni differenti di caseine e acidi grassi e produce micelle lipidiche più larghe rispetto a quanto osservato nei latte degli altri mammiferi. Si può ipotizzare che l'insulina venga incapsulata in tali micelle e passi attraverso lo stomaco direttamente nell'intestino. Ci sono inoltre evidenze per cui le micelle lipidiche diventino più larghe nel latte di mucche esposte ad elevate temperature e deprivazione di acqua. Nel clima del deserto i cammelli sono sottoposti ad entrambe le condizioni e ciò spiegherebbe l'unicità del loro latte. Non si ha comunque certezza della presenza d'insulina in tali micelle sebbene, altre nanoparticelle, siano già state usate dall'uomo per la somministrazione di proteine per via orale. In sintesi la sequenza, la somiglianza di struttura con insuline di altre specie animali e la revisione della letteratura, suggeriscono che l'insulina del LC non sembra possedere alcuna proprietà tale da renderla resistente alla proteolisi o facilitarne l'assorbimento. Non si può comunque escludere che l'insulina, se incapsulata in nanoparticelle, possa superare la barriera intestinale ed essere assorbita intatta nella circolazione sanguigna. Infine è anche possibile che il LC contenga piccole molecole di carattere regolatorio "insulino-simili" o con proprietà anti proteolitiche¹⁴.

Agrawal et al. 2011 hanno anche studiato gli effetti del LC sulla sensibilità all'insulina e il controllo glicemico in soggetti normali e pazienti con DM II appartenenti alle comunità Raika e non Raika. In particolare ventotto maschi, Raika e non Raika, sono stati divisi in due gruppi: non diabetici e diabetici. I soggetti sani sono stati trattati con LV e quelli diabetici con LC e, dopo un mese di sospensione, i due trattamenti sono stati interscambiati per altri tre mesi. Il risultato è stato che nei diabetici di tipo II il LC riduce la glicemia a digiuno, quella post-prandiale e l'HbA1c. Le AUC-insulina e AUC-glucosio sono anche diminuite significativamente in-

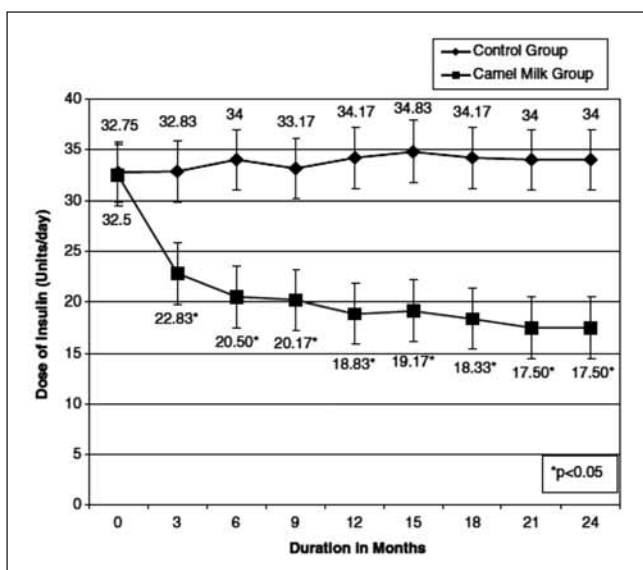


Figura 1 - Dose media di insulina nel gruppo controllo ed in quello trattato con LC¹³.

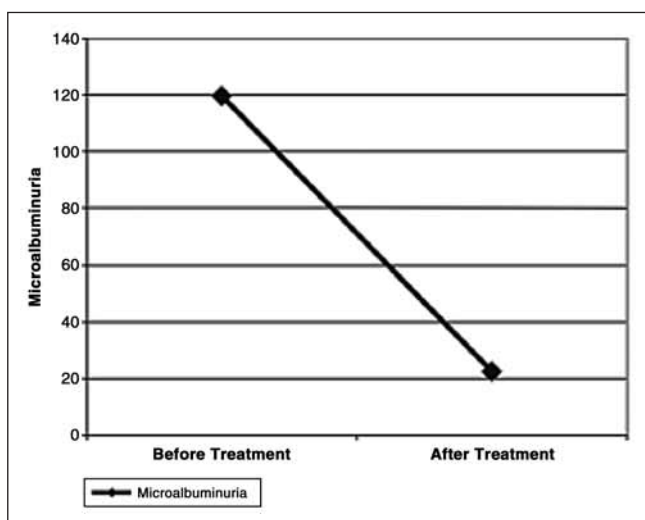


Figura 2 - Effetti del LC sulla Microalbuminuria¹⁶.

sieme all'HOMA-IR¹⁵. Il LC si è dimostrato anche efficace nel controllo delle complicanze d'organo del DM.

Agrawal et al., 2009, hanno effettuato uno studio per determinare l'efficacia del LC nella nefropatia diabetica. Venti-quattro pazienti diabetici di tipo I sono stati selezionati in maniera random escludendo i pazienti con pregresse complicanze metaboliche acute. I pazienti sono quindi stati sottoposti ad un "periodo di preparazione" di 1 mese, durante il quale sono stati guidati al raggiungimento del miglior controllo glicemico possibile attraverso la dieta, un regime di esercizio fisico adeguato e standardizzato, e la somministrazione di una quantità di insulina atta a mantenere costantemente normali livelli di glicemia. Alla fine di questo periodo è stata effettuata una valutazione di base che includeva HbA1c, la dose di insulina somministrata, la glicemia media, la microalbuminuria, il profilo lipidico, C-peptide e insulinenemia. Tali pazienti sono stati trattati successivamente con LC (500 ml/die) in aggiunta alle altre cure per sei mesi. Il risultato è stato un significativo miglioramento della microalbuminuria (da $119,48 \pm 1,68$ a $22,52 \pm 2,68$; $p < 0,001$) dopo aver ricevuto il LC per sei mesi (Fig. 2). È stato altresì rilevato un lieve aumento del BMI medio (da $18,52 \pm 0,73$ a $19,43 \pm 0,81$). La dose media d'insulina per ottenere il controllo glicemico si è significativamente ridotta (da $41,61 \pm 3,08$ a $28,32 \pm 2,66$; $p < 0,01$). È stato inoltre osservato un cambiamento importante del profilo lipidico. La dose giornaliera di insulina prima del trattamento con il latte era $93,50$ U/kg e dopo il trattamento $60,64$ U/kg. Il LC mostra quindi un rilevante effetto ipoglicemizzante quando aggiunto al trattamento convenzionale. Tale proprietà, anche in questo caso è attribuibile, secondo gli autori, alla presenza di insulina/proteine insulino simili e allo scarso coagulo del LC nei succhi acidi¹⁶.

C) ALTRE MALATTIE

Il LC è risultato efficace anche nelle malattie del sistema nervoso. Partendo dal presupposto che lo stress ossidativo gioca un ruolo chiave nella patologia di numerose malattie neurologiche, incluse quelle dello spettro autistico, Laila et al., 2013, hanno valutato l'effetto del LC sui biomarkers dello stress ossidativo nei bambini autistici, attraverso la misurazione dei livelli plasmatici di glutazione (GSH), supe-

rossido dismutasi (SOD) e mieloperossidasi (MPO) prima e due settimane dopo il consumo di LC, attraverso tecniche ELISA. Lo studio era un trial clinico controllato randomizzato (RCT) in doppio cieco. I partecipanti sono stati suddivisi casualmente in tre gruppi: uno trattato con LC fresco, il secondo con LC bollito, il terzo con latte di mucca come placebo. I livelli plasmatici di GSH sono risultati significativamente aumentati nel gruppo I e II ma non nel gruppo III dopo le due settimane di consumo di LC. I livelli plasmatici di SOD, pur non mostrando differenze significative nel gruppo I e III, hanno raggiunto un aumento statisticamente molto significativo ($p < 0,007$) nel gruppo trattato con LC bollito. Inoltre c'è stato un aumento importante ($p < 0,02$) della MPO in entrambi i gruppi I e II ma non nel gruppo III. Infine è stato documentato un decremento significativo dell'indice Childhood Autism Rating Scale (CARS) nei gruppi I e II ma non nel III. Questi risultati suggeriscono che il LC potrebbe giocare un ruolo importante nel diminuire lo stress ossidativo attraverso variazioni degli enzimi antiossidanti e dei livelli di molecole antiossidanti non enzimatiche e, di conseguenza, indurre un miglioramento dell'indice CARS¹⁷.

COMMERCIALIZZAZIONE

A fronte di tutti questi benefici resta ancora difficile reperire il LC negli Stati Uniti ed in Europa. Negli USA è prodotto dalla *Camel Milk USA*, una società fondata dalla Dott.ssa Millie Hinkle e dedicata alla ricerca, lo sviluppo, la promozione e la vendita di latte di cammella e dei prodotti lattiero-caseari da esso derivati. In Europa, a quanto ci risulta, è autorizzata l'importazione e la vendita del LC mentre è ancora vietata l'importazione dei cammelli stessi dai Paesi produttori. Al momento il LC è prodotto e commercializzato in Olanda sia come latte fresco che congelato o liofilizzato. Sta partendo un'analogia iniziativa anche in Sicilia grazie alla piccola impresa GJMALA' (cammello in arabo)⁶⁸. Non ci risultano attualmente altri produttori.

La Commissione Europea si è espressa attraverso le indicazioni contenute nel Regolamento di Esecuzione n. 300/2013, che da fine Aprile 2013 consentono l'importazione di LC dall'emirato di Dubai: "considerato che il rischio derivante dalle importazioni nell'UE di prodotti a base di latte prodotti da latte crudo di cammelli della specie *Camelus dromedarius* proveniente da paesi terzi o parti dei medesimi a rischio di afta epizootica, di cui alla colonna C dell'allegato I del regolamento n. 605/2010, non è superiore al rischio derivante dalle importazioni di prodotti a base di latte crudo di vacche, pecore, capre o bufale, a condizione che tali prodotti a base di latte siano stati sottoposti ai trattamenti termici o che siano stati prodotti da latte crudo sottoposto ai trattamenti termici di cui all'articolo 4 dello stesso regolamento; tenuto conto che l'Emirato di Dubai, parte degli Emirati arabi uniti, paese terzo non incluso nell'elenco dell'Organizzazione mondiale per la salute animale come indenne da afta epizootica, ha espresso interesse ad esportare nell'UE prodotti a base di latte crudo di dromedario sottoposto a previo trattamento fisico o chimico in conformità dell'articolo 4 del regolamento n. 605/2010; visti i risultati soddisfacenti ottenuti dai controlli del servizio d'ispezione della Commissione svolti in materia di salute pubblica e de-

gli animali sulla produzione di latte ottenuto da dromedari nell'emirato di Dubai; si può concludere che l'emirato di Dubai è in grado di fornire necessarie garanzie per assicurare che i prodotti a base di latte crudo di dromedario prodotti al suo interno siano conformi alle condizioni sanitarie e di polizia sanitaria per le importazioni nell'UE di prodotti a base di latte provenienti dai paesi terzi, o da parti dei medesimi, a rischio di afta epizootica⁶⁹. Un aspetto non indifferente riguarda il prezzo di commercializzazione che al momento supera i 25 Euro al litro.

In conclusione, se altri studi clinici confermeranno le potenzialità del LC sicuramente questo potrà rappresentare un ottimo sostituto dei lattini ipoad allergenici e un'alternativa al latte di altre specie animali (asina) nel trattamento dell'APLV. In questo caso, il costo elevato sarebbe in linea con quello del latte di altri mammiferi. Per quanto riguarda l'impiego del LC nel trattamento dei pazienti diabetici, l'ipotesi è particolarmente affascinante, e, se confermata, d'indubbia utilità in una patologia in costante aumento. Per quanto riguarda le altre patologie, i dati ora disponibili sono ancora troppo preliminari ma meritano comunque un maggiore approfondimento.

Nota

In commercio c'è già da qualche tempo il cioccolato al latte di dromedaria "Al Nassma", in vendita presso la Galleria Gourmet di Parigi così come la Julius Meini am Graben a Vienna e i magazzini Harrod's di Londra. All'origine vi è un insolito asse Austria-Emirati: la materia prima, proveniente dall'azienda dello sceicco Camelicious, viene trasformata in polvere per poi essere spedita a Vienna dove viene lavorata nel noto cioccolatificio Manner.

■ Composition and therapeutic use of camel milk

SUMMARY

Is well known that cow's milk (LV) is an alternative to breast milk (LM) when breastfeeding is not possible or insufficient. Unfortunately, the proteins of the LV, in particular caseins and β -lactoglobulin, can be allergenic in infants resulting in a condition known as allergy to cow's milk proteins (CMA). This has made necessary to find valid alternatives food with milk of other mammals or "artificial" milk. The camel milk (LC) for its unique composition, being free of β -lactoglobulin, today attracts a gradually increasing interest also for the purpose of possible uses in human medicine. Studies on the composition and therapeutic potential of the LC were conducted primarily by researchers, especially Arabs, Israelis and Pakistanis, in those areas where the population of camels is more prevalent. The studies, although of restricted case studies, suggest both the immunological difference between the LV and the LC as both the LC could be successfully used in disorders such as CMA, diabetes mellitus (DM) type 1 and 2, autism, fatty liver disease, Crohn's disease and diarrhea.

From the early months of 2013, both the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the Department for Health and Consumer Policy of the European Commission concluded the authorization procedures for the trade and the use of LC in their respective territories (the European Union [EU] has allowed the import from the emirate of Dubai and dates

back to 2006, in the Netherlands, the presence of the first and only camel farm in the EU), thereby making it more easy the retrieval of the product in Europe.

Therefore, we considered it useful starting from the bibliography, describe the main features of the LC and how much has been studied in the medical field relating to the use of this milk. Must be considered, in the light of the published results, that further studies with a greater number of patients are needed to confirm the data, very encouraging, in relation to therapeutic potential of the LC.

KEY WORDS

Camel milk, chemical composition, children disease, CMA, diabetes.

Bibliografia

1. El-Agamy E.I. (2007) The challenge of cow milk protein allergy. *Small Ruminant Research*, 68:64-72.
2. Terracciano L. (2011) L'allergia alle proteine del latte: le Linee Guida DRACMA. *Rivista di Immunologia e Allergologia Pediatrica*, 20-29.
3. Businco L., Bruno G., Giampietro P.G., Cantoni A. (1992) Allergenicity and nutritional adequacy of soy protein formulas. *J Pediatr*, 121:S21-S28.
4. Maldonado J., Gil A., Narbona E., Molina J.A. (1998) Special formulas in infant nutrition: a review. *Early Hum Dev*, 53(Suppl):S23-S32.
5. Monti G., Viola S., Baro C., Cresi F., Tovo P.A., Moro G., Ferrero M.P., Conti A., Bertino E. (2012) Tolerability of donkeys' milk in 92 highly-problematic cow's milk allergic children. *J Biol Reg Homeos*, 26(3):75-82.
6. Spuerger P., Walter M., Schiltz E., Deichmann K., Forster J., Mueller H. (1997) Allergenicity of alpha-caseins from cow, sheep, and goat. *Allergy*, 52(3):293-8.
7. FAO (2008) Camel milk. Retrieved from: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/dairy/camel.html>.
8. Farah Z. (1996) Camel milk properties and products. St. Gallen, Switzerland: SKAT, Swiss Centre for Developments Cooperation in Technology and Management.
9. El-Agamy E.I., Nawar M., Shamsia S.M., Awad S. & Haenlein G.F.W. (2009) Are camel milk proteins convenient to the nutrition of cow milk allergic children. *Small Ruminant Research*, 82:1-6.
10. Shabo Y., Barzel R., Margoulis M., Yagil R. (2005) Camel milk for food allergies in children. *Israel Medical Association Journal*, 7:796-8.
11. Ehlayel M.S., Hazeima K.A., Al-Mesaifri F., Bener A. (2011) Camel milk: an alternative for cow's milk allergy in children. *Allergy Asthma Proc*, 32(3):255-8.
12. Agrawal R.P., Budania S., Sharma P., Gupta R., Kochar D.K., Panwar R.B., Sahani M.S. (2007) Zero prevalence of diabetes in camel milk consuming Raica community of north-west Rajasthan, India. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 76:290-6.
13. Agrawal R.P., Jain S., Chopra A., Agrawal V. (2011) Effect of camel milk on glycemic control and insulin requirement in patients with type 1 diabetes: 2-years randomized controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65:1048-1052.
14. Ajamaluddin M., Abdulrahman A., Ewa S., Jerzy J. (2012) A study of the anti-diabetic agents of camel milk. *International Journal of Molecular Medicine*, 30:585-592.
15. Agrawal R.P., Sharma P., Gafoorunissa S.J., Ibrahim S.A., Shah B., Shukla D.K., Kaur T. (2011) Effect of camel milk on glucose metabolism in adults with normal glucose tolerance and type 2 diabetes in Raica community: a crossover study. *Acta Biomed*, 82(3):181-6.
16. Agrawal R.P., Dogra R., Mohta N., Tiwari R., Singhal S., Sultania S. (2009) Beneficial effect of camel milk in diabetic nephropathy. *Acta Biomed*, 80:131-134.
17. Al-Ayadhi Y.L. and Elamin E.N. (2013) Camel milk as a potential therapy as an antioxidant in autism spectrum disorder (ASD). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013:602834.
18. Korish A.A. and Maha M.A. (2013) Camel milk ameliorates steatohepatitis, insulin resistance and lipid peroxidation in experimental non-alcoholic fatty liver disease. *Complementary and Alternative Medicine*, 13:264.
19. Yagil R. (2013) Camel milk and its Unique anti-diarrheal properties. *Israel Medical Association Journal*, 15:35-6.
20. Dilanyan S.H. (1959) Utilisation of mares', ewes', camels and yaks' milk in the USSR. *Report Int. Comm. Dairying in warm countries*. Brussels, Belgium: International Dairy Federation.

21. Kheraskov S G. (1953) Camels' milk and its products. *Konevodstro*, 23:35-37.
22. Yagil R. & Etzion Z. (1980) Effect of drought condition on the quality of camel milk. *Journal of Dairy Research*, 47:159-166.
23. Khaskheli M., Arain M.A., Chaudhry S., Soomro A.H. & Qureshi T.A. (2005) Physico-chemical quality of camel milk. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 2:164-166.
24. Shalash M.R. (1979) Utilization of camel meat and milk in human nourishment. Provisional Report No. 6 Workshop on camels, Khartoum, Sudan. Stockholm, Sweden: International Foundation of Science, 285-306.
25. Konuspayeva G., Faye B. & Loiseau G. (2009) The composition of camel milk: a meta-analysis of the literature data. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22:95-101.
26. Al haj O.A., Al Kanhal H.A. (2010) Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk. *International Dairy Journal* 20:811-821.
27. Haddadin M.S.Y., Gammoh S.I. & Robinson R.K. (2008) Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. *Journal of Dairy Research*, 75:8-12.
28. Mehaia M.A., Hablas M.A., Abdel-Rahman K.M. & El-Mougy S.A. (1995) Milk composition of Majaheim, Wadah and Hamra camels in Saudi Arabia. *Food Chemistry*, 52:115-122.
29. Kappeler S., Farah Z. & Puhan Z. (2003) 50-Flanking regions of camel milk genes are highly similar to homologue regions of other species and can be divided into two distinct groups. *Journal of Dairy Science*, 86:498-508.
30. Davies D.T. & Law A.J.R. (1980) Content and composition of protein in creamy milk in South-West Scotland. *Journal of Dairy Research*, 47:83-90.
31. Abou-Soliman N.H. (2005) Studies on goat milk proteins: molecular and immunological characterization with respect to human health and nutrition. Ph.D. Thesis, Alexandria University, Egypt.
32. Wangoh J., Farah Z. & Puhan Z. (1993) Extraction of camel rennet and its comparison with calf rennet extract. *Milchwissenschaft*, 48:322-325.
33. Kappeler S., Farah Z. & Puhan Z. (1998) Sequence analysis of Camelus dromedarius milk caseins. *Journal of Dairy Research*, 65:209-222.
34. Kappeler S.R., Heuberger C., Farah Z. & Puhan Z. (2004) Expression of the peptidoglycan recognition protein, PGRP, in the lactating mammary gland. *Journal of Dairy Science*, 87:2660-2668.
35. Khan J.A., Kumar P., Paramasivam M., Yadav R.S., Sahani M.S., Sharma S. (2001) Camel lactoferrin- a transferrin- lactoferrin: crystal structure of camel apolactoferrin at 2.6 Å resolution and structural basis of its dual role. *Journal of Molecular Biology*, 309:751-761.
36. Mohamed M.A. & Larsson-Raznikiewicz M. (1990) Hard cheese from camel milk. *Milchwissenschaft*, 45:716-718.
37. Farah Z. (1993) Composition and characteristics of camel milk. *Journal of Dairy Research*, 60:603-626.
38. Al-Saleh A.A. (1996) Heat coagulation of camel milk. *Journal of King Saud University*, 8:107-117.
39. El-Agamy E.I. (2000) Effect of heat treatment on camel milk proteins with respect to antimicrobial factors: a comparison with cows' and buffalo milk proteins. *Food Chemistry*, 68:227-232.
40. Wernery U. (2006) Camel milk, the white gold of the desert. *Journal of Camel Practice and Research*, 13:15-26.
41. Stahl T., Sallmann H.P., Duehlmeier R. & Wernery U. (2006) Selected vitamins and fatty acid patterns in dromedary milk and colostrums. *Journal of Camel Practice and Research*, 13:53-57.
42. Abu-Lehia I.H. (1989) Physical and chemical characteristics of camel milk fat and its fractions. *Food Chemistry*, 34:261-271.
43. Konuspayeva G., Lemarie E., Faye B., Loiseau G. & Montet D. (2008) Fatty acid and cholesterol composition of camel's (Camelus bactrianus, Camelus dromedarius and hybrids) milk in Kazakhstan. *Dairy Science and Technology*, 88:327-340.
44. Rüegg M.W. & Farah Z. (1991) Melting curves of camel milk fat. *Milchwissenschaft*, 46:361-362.
45. Fjaervoll A. (1970) Anhydrous milk fat fractionation offers new applications for milk fat. *Dairy Industry*, 35:502-505.
46. Elamin F.M. & Wilcox C.J. (1992) Milk composition of Majaheim camels. *Journal of Dairy Science*, 75:3155-3157.
47. Yagil R. (1982) Camels and camel milk Animal production and health report. Rome, Italy: FAO.
48. Sawaya W.N., Khalil J.K., Al-Shalhat A. & Al-Mohammad H. (1984) Chemical composition and nutritional quality of camel milk. *Journal of Food Science*, 49:744-747.
49. Farah Z., Rettenmaier R. & Atkins D. (1992) Vitamin content in camel milk. *Internet Journal of Vitamin and Nutrition Research*, 62:30-33.
50. USDA (2009). United States Department of Agriculture, National Agricultural library dietary reference intakes: Elements. Retrieved from: <http://www.nal.usda.gov/>.
51. Soboui A., Khorchani T., Djegham M., Agrebi A., Eihatmi H., Belhadji O. (2010) Anti-diabetic effect of camel milk in alloxan-induced diabetic dogs: a dose-response experiment. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94:540-546.
52. Sampson H.A. (2004) Update on food allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 113:805-19.
53. Levy Y., Davidovits M. (2005) Nutritional rickets in children with cow's milk allergy: calcium deficiency or vitamin D deficiency? *Pediatr Allergy Immunol*, 16:553.
54. Fox A.T., Du Toit G., Lang A., Lack G. (2004) Food allergy as a risk factor for nutritional rickets. *Pediatr Allergy Immunol*, 15:566-569.
55. Agostoni C., Fiocchi A., Riva E., Terracciano L., Sarratud T. (2007) Growth of infants with IgE-mediated cow's milk allergy fed different formulae in the complementary feeding period. *Pediatr Allergy Immunol*, 18:599-606.
56. Isolauri E., Sutas Y., Salo M.K., Isosomppi R., Kaila M. (1998) Elimination diet in cow's milk allergy: risk for impaired growth in young children. *J Pediatr*, 132:1004-1009.
57. Novembre E., Leo G., Cianfroni A., Bernardini R., Pucci N., Vierucci A. (2003) Severe Hypoproteinemia in infant with A.D. Allergy, 58(1):88-9.
58. Restani P., Plebani A., Velonà T., Cavagni G., Ugazio A.G., Poiesi C. (1996) Use of immunoblotting and monoclonal antibodies to evaluate the residual antigenic activity of milk protein hydrolysed formulae. *Clin Exp Allergy*, 26:1182-7.
59. Van Berensteyn E.C.H., Meijer R.J.G.M., Schmidt D.G. (1995) Residual antigenicity of hypoallergenic infant formulae and the occurrence of milk specific IgE antibodies in patients with clinical allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 96:365-74.
60. Sampson H.A., James J.M. (1992) Safety of an amino acid-derived infant formula in children allergic to cow milk. *Pediatrics*, 90:463-5.
61. Host A., Koletzko B., Dreborg S., Muraro A., Wahn U. (1999) Dietary products used in infants for treatment and prevention of food allergy. Joint Statement of the European Society for Pediatric Allergy and Clinical Immunology (ESPACI) Committee on Hypoallergenic Formulas and the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Arch Dis Child*, 81:80-4.
62. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. (2000) Hypoallergenic Infant Formulas. *Pediatrics*, 106:346-9.
63. Van Hoeyveld E.M., Escalona-Monge M., De Swert L.F.A. (1998) Stevens E A M. Allergenic and antigenic activity of peptide fragments in a whey hydrolysate formula. *Clin Exp Allergy*, 28:1131-7.
64. Wahn U., Wahl R., Rugo E. (1992) Comparison of the residual allergenic activity of six different hydrolysed protein formulae. *J Pediatr*, 121:S80-4.
65. Ragno V., Giampietro P.G., Bruno G., Businco L. (1993) Allergenicity of milk proteins hydrolysate formulae in children with cow's milk allergy. *Eur J Pediatr*, 152:760-2.
66. Beg O.U., von Bahr-Lindstrom H., Zaidi Z.H. and Jornvall H. (1986) A camel milk whey protein rich in half-cystine. Primary structure, assessment of variations, internal repeat patterns, and relationships with neurophysin and other active polypeptides. *Eur J Biochem*, 159: 195-201.
67. Al-Hammadi S., El-Hassan T., Al-Reyami L. (2010) Anaphylaxis to camel milk in an atopic child. *Allergy*, 65:1622-9.
68. <http://www.diregiovani.it/rubriche/fotogallery/27743-dromedari-etna-allevamento-sicilia.dg>.
69. Regolamento di esecuzione (UE) N. 300/2013 della Commissione del 27 marzo 2013.

IL TUO CLIENTE MERITA IL MEGLIO 



COBACTAN® INIETTABILE E COBACTAN® L
SONO ARMI POTENTI NELLA LOTTA ALLE MASTITI

FIDATI SOLO DELL'ORIGINALE



DA OGGI LA TUA RC COSTA ANCORA MENO



**POLIZZA RC PROFESSIONALE ANMVI
A PARTIRE DA 105 EURO**

**NON ASPETTARE CHE
DIVENTI OBBLIGATORIA**

www.rcprofessionale.org

 **A.N.M.V.I.**
ASSOCIAZIONE NAZIONALE MEDICI VETERINARI ITALIANI

**Per informazioni: Segreteria ANMVI: Tel. 0372/403536 - Fax 0372/403526
Email: assicurazioni@anmvi.it - www.rcprofessionale.org**

Performance of the antioxidant protection in blood of highly prolific sows before and after farrowing



M. DEMCHUK¹, O. BUCHKO², M.W. LIS³, J.W. NIEDZIÓŁKA³

¹ Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gshytskyj. Lviv. Ukraine

² Institute of Animal Biology NAAS, Lviv. Ukraine

³ Department of Poultry and Fur Animal and Animal Hygiene, University of Agricultural in Krakow, Kraków, Poland

SUMMARY

Increased metabolic burdens put on highly prolific sows during late gestation and lactation cause their exposition to elevated systemic oxidative stress, *i.e.* uncontrolled imbalance between production and neutralization of reactive oxygen species (ROS). Formation of active free radicals and thus lipid per oxidation (LPO) processes in the body are regulated by the functioning of antioxidant protection (AOP) system.

The aim of presented study was to examine performance of oxidative stress in the blood of highly prolific sows before after farrowing.

The experiment was conducted on Large White sows (n = 20) of the second farrowing with live weight ranging from 180 to 220 kg. The study started on the 100th day of the farrowing period (pregnancy) and continued until the 25th day after farrow. The material for the study was sows blood obtained from the ocular vein 14 days before (- 14d) and on the 10th and 25th days after farrowing (+ 10d and + 25d).

All the biochemical researches were conducted spectrophotometrically. The intensity of oxidative stress in the blood plasma was estimated by the content of lipid hydroperoxides (LHP) using ammonium thiocyanate; thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and carbonylproteins (CP) with using Lushchak *et al.* method (2004). The state of AOP in the erythrocytes was determined by the level of enzymes activity, such as: superoxide dismutase (SOD) with using of nitroblue tetrazolium in the system of NADH-pfenazine methosulfate; catalase (CAT) according to the ability of H₂O₂ to make a complex with ammonium molybdate (VI) tetrahydrate; glutathione peroxidase (GP) by the speed of glutathione oxidation in the presence of tert-butylhydroperoxide; glutathione reductase (GR) by the content reduction of NADPH. The amount of reduced glutathione (GSH) was found by the reaction with 5,5-dithiobis-(2-nitrobenzoic) acid.

In research, sharp dynamics of oxidative stress indices in the blood of sows was established. Before farrows, the level of LHP was 1.5- times lower while concentrations of TBARS and CP were about 40% higher in comparison to the +25d (P ≤ 0.05). Simultaneously, in relation to the -14d activity in the erythrocytes of SOD and CAT increased about 10% (P ≤ 0.05), while GP and GR and also concentration of GSH decreased about 1.5- times (P ≤ 0.05) on the +10d.

In conclusion, changes detected in the blood of sows in critical periods of ontogenesis show development of stress condition in their body and the increase of disease appearance risk due to the weakening of adaptation mechanisms.

KEY WORDS

Oxidative stress, antioxidant enzymes, swine, lactation, gestation.

INTRODUCTION

The basis of successful pigs production is high reproductive efficiency of sows. It can be achieved by continuous improvement of genotype, nutrition and housing. However, increased metabolic burdens put on highly prolific sows during late gestation and lactation cause their exposition to elevated systemic oxidative stress¹⁻³.

Oxidative stress is caused by uncontrolled imbalance between production and neutralization of reactive oxygen species (ROS). Formation of active free radicals and thus lipid per oxidation (LPO) processes in the body are regulated by the functioning of antioxidant protection (AOP) system. AOP is located in all cells and biological fluids. It protects

biologically important proteins and other macromolecules from peroxidative damage caused by ROS. It is conditioned by enzymatic and non-enzymatic reactions that eliminate initial and final products of free radical processes and inhibit the emergence of oxidation chains⁴⁻⁶. The AOP not only prevents development of free radical reactions and accumulation of superoxide anions and peroxides but also supports high activity of redox processes and ensures elimination of final oxygen metabolites involving them in energy metabolism and the process of synthesis activation^{4,6}.

It seems that the measures of APO may be very useful in animals health protection^{1,6-16}. It is known that oxidative stress can be involved in variety of pregnancy complications (such as preterm labor, fetal growth restriction, preeclampsia and miscarriage) and also plays a role in the pathophysiology of infertility¹. Moreover, it has been shown in humans¹⁷, ruminants¹²⁻¹⁵ and swine^{1,3} that an antioxidative status of the

Autore per la corrispondenza:
Marcin W. Lis (rzlis@cyf-kr.edu.pl).

mother influences the quality of colostrums and milk and in this way the antioxidant defense of a newborn. Therefore, disturbance of AOP during pregnancy and lactation can not only affect well-being of sows but also the piglets^{1,3}.

In the above context, it seems interesting to define some parameters of antioxidant protection and lipid peroxidation in the blood of highly productive sows. The research was carried out for better understanding of adaptive processes of formation of anti-radical and anti-peroxide protection mechanisms of highly productive animals' bodies.

MATERIALS AND METHODS

Experimental design

The experiment was conducted on a private farm on Large White sows ($n = 20$) of the second farrowing with live weight ranging from 180 to 220 kg. The ration of the animals contained premix Monix 4% (on the basis of French vitamin and mineral mixes) that is used on the farm for pregnant and lactating sows feeding. The study started on the 100th day of the farrowing period (pregnancy) and continued until the 25th day after farrow. Initially the animals were fed in accordance with the diet suitable for the period of farrowing; then it was conducted according to free technology with unrestricted access of the sows and piglets to food and water. The piglets were kept under sows in stalls, separately for each sow. The material for the study was composed of sows blood samples obtained from the ocular vein using 9 ml blood collection system S-Monovette (SARSTEDT, Germany) with 18 gauge $\times 100$ mm needle) 14 days before (-14d) and on the 10th and 25th days after farrowing (+ 10d and + 25d). The blood samples were kept in room temperature for about 30 min and centrifuged at 3,000 rpm for 15 min. Then plasma and erythrocytes samples were stored at -25°C for subsequent analysis.

Processing

All the biochemical researches were conducted spectrophotometrically. The intensity of oxidative stress in the blood plasma was estimated by the content of primary lipid peroxidation (LPO) products - lipid hydroperoxides (LHP) using ammonium thiocyanate¹⁰, while the concentration of terminal LPO products such as thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and the content products damage protein molecules - carbonylproteins (CP) were determined by the Lushchak *et al.* method¹⁸.

The state of AOP in the erythrocytes was determined by the level of enzymes activity. Superoxide dismutase (SOD) was estimated with help of nitroblue tetrazolium in the system of NADH-pfenazine methosulfate¹⁹; catalase (CAT) - according to the ability of H_2O_2 to make a complex with ammonium molybdate (VI) tetrahydrate^{8,9}; glutathione peroxidase (GP) - by the speed of glutathione oxidation in the presence of tert-butylhydroperoxide^{10,16}; glutathione reductase (GR) - by the content reduction of NADPH¹⁰. The amount of reduced glutathione (GSH) was found by the reaction with 5,5-dithiobis-(2-nitrobenzoic) acid^{9,10}.

Statistical analysis

The analysis of the data was performed by one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's test, using a com-

puter program SPSS 10.1 (SPSS). The value of the results was ascertained at $P \leq 0.05$. The figures were prepared using Grapher 7.0 (Golden Software Inc., USA).

RESULTS

In the course of our research, sharp dynamics of oxidative stress indices in the blood of sows was established. During prenatal period, various concentrations of primary and terminal LPO products in blood plasma were observed. The level of LHP in the -14d and +10d was 1.5- and 1,3- times lower in comparison to the +25d, respectively ($P \leq 0.05$, Fig. 1A). During that time, concentration of TBARS and CP was highest before farrow and then decreased on +10d to 74.6% ($P \leq 0.01$) and 95,7% ($P > 0.05$) and 73.4% and 65.4% ($P \leq 0.01$) of level at -14d, respectively (Fig. 1B, C). Simultaneously, activity of SOD and CAT in the erythrocytes increased on the +10d by 12.3% ($P \leq 0.05$) and 9.6% ($P \leq 0.01$) in relation to the -14d and decreased by 13.9% ($P \leq 0.05$) and 21.8% ($P \leq 0.01$) on the +25d (Fig. 2A, B). However, in comparison to the before-farrowing period, GP activity in erythrocytes decreased by 1.6 - and 1.5 - times ($P \leq 0.05$; Fig. 3A) and activity GR 1.6 - and 2.2 times ($P \leq 0.01$; Fig. 3B), while concentration of GSH decreased in the blood of sows 1.5-times ($P \leq 0.001$) and increase to 1.3-times ($P \leq 0.001$) on the +10d and +25d, respectively (Fig. 3C).

DISCUSSION

During our research it was found that sows' farrow is accompanied by high intensity of oxidative processes in their blood. Thus 14 days before farrowing (-14d) high concentrations of TBARS - LPO metabolites as well as the products of free radical damage to protein molecules (CP) were set in the animals' plasma. Already on the 10th day after farrowing the (+ 10d), content decrease of the above-mentioned metabolites of oxidative processes was observed, their concentration being still lower on the 25th day after farrowing (+25d). However, even at the end of the study it is too early to talk about the complete normalization of peroxidation processes in the sows' organisms because concentration of lipid hydroperoxides was still increasing.

As it is known from the literature, the second period of farrowing in sows (from the 85th to the 114th day) and lactation period are characterized by increased metabolism and the growth of energy needs. These changes in their organisms are explained by the fact that much more energy and nutrients in sows are spent on the formation of a foetus. This period in mammals is characterised by large consumption associated with the use of substrates and energy matters while the deficit of the required amount of energy in the diet leads to the metabolic disturbances in the organism of dam and as a result the activation of the destructive action of free-radical processes in the cells^{2,13,15,20}. It results in oxidative stress which ultimately may cause the decrease of fertility and increase of non-viable offspring¹⁻³.

Enzymatic antioxidant defence system at the level of the whole body is represented by erythrocytic enzymatic system, including SOD and CAT as the original chain of protection from superoxide radicals and hydrogen peroxide as well as

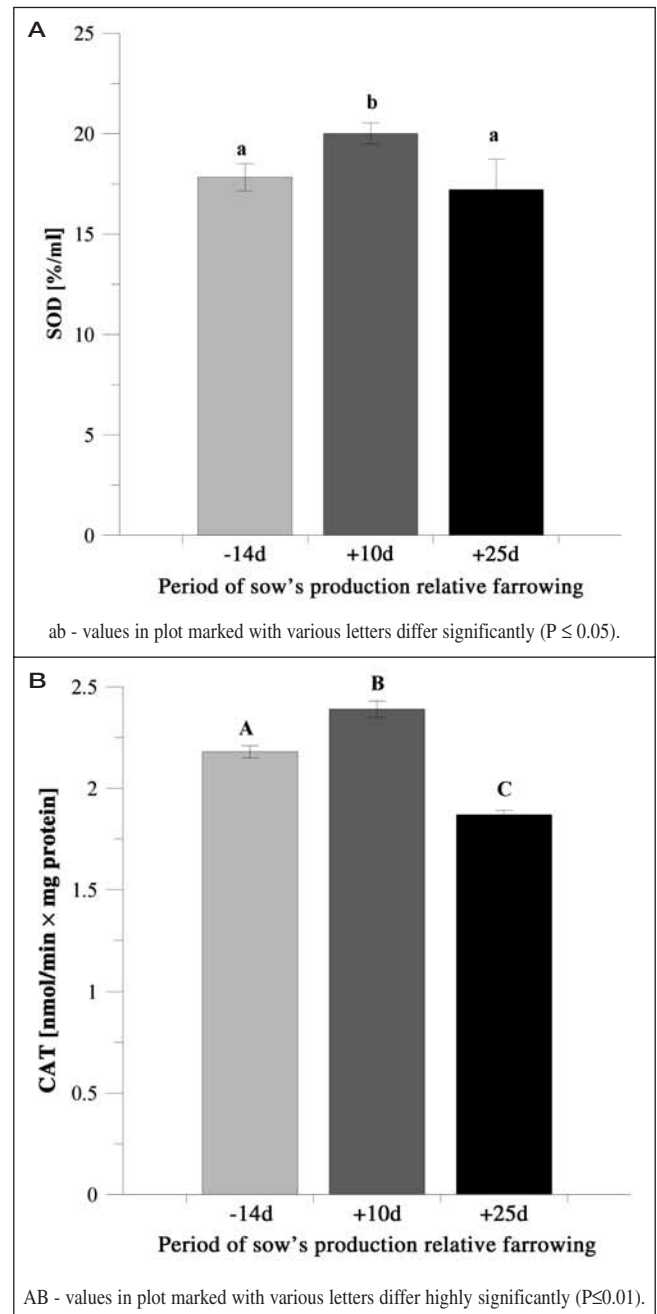
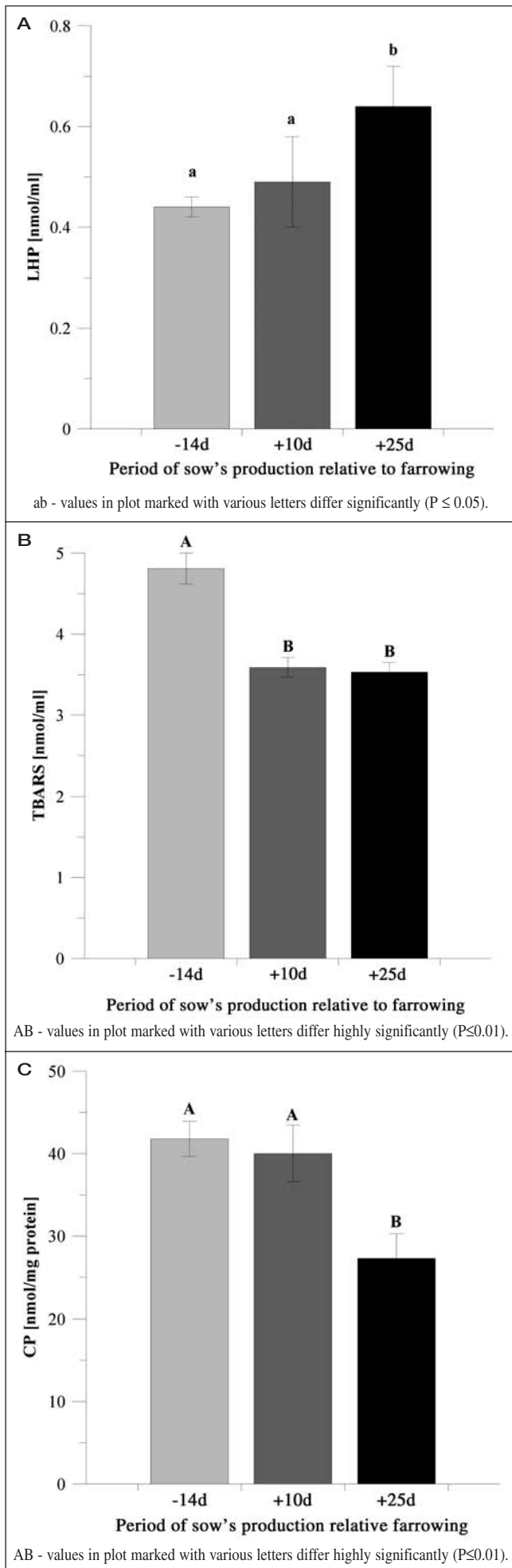
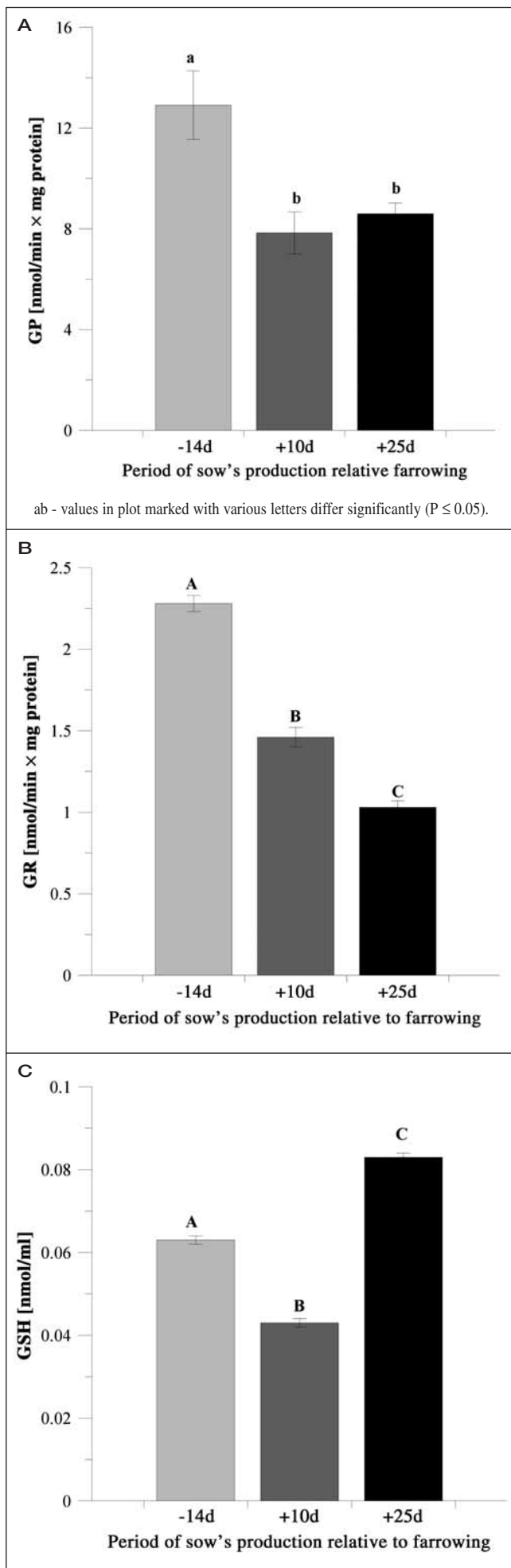


Figure 2 - The activity of **A)** superoxide dismutase (SOD) and **B)** catalase (CAT) in the erythrocytes of highly prolific sows ($n = 20$) 14 days before farrowing (- 14d) and 10 and 25 days after farrowing (+ 14d and + 25d).

glutathione final link - GP and GR as protection from both hydrogen peroxide and organic hydroxides⁴. GR provides glutathione regeneration from the oxidized form into the reduced one. Thus, glutathione as an acceptor of ROS is capable to inhibit free radical oxidation^{4,5}. Our study confirmed that the decrease of both TBARS and CP concentrations in the blood of sows on the 10th day after farrowing is accomplished by the increased activity of SOD and catalase. Howe-

Figure 1 - The concentration of products of oxidative stress: **A)** lipid hydroperoxides (LHP), **B)** thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and **C)** carbonylproteins (CP) in the blood plasma of highly prolific sows ($n = 20$) 14 days before farrowing (- 14d) and 10 and 25 days after farrowing (+ 14d and + 25d).



ver, on the +25d the decline in SOD activity to the baseline was observed and that of catalase fell even lower in relation to the level before giving birth which may indicate strain in the antioxidant body system resulting in oxidative stress⁶. This assumption is proved by the reduction of all studied parameters of ADS glutathione link (GP, GR and GSH) in the sows blood on the +10d as to the beginning of the experiment. On +25d the growth of GSH content was set in the blood of animals probably due to compensatory increase of its synthesis but not due to GR reduction, activity of which was too low. The GSH concentration increase partly explains the growth of GP activity during this period; though its activity was still lower than the level before farrow. The increasing LHP concentration in the blood of sows during all the period of research may be explained by GP low activity in their blood^{4,21}.

The established decrease in the enzyme link activity of ADS and LHP concentration in the blood of sows on +25d may also be due to reorientation of metabolism in their organisms which coincides with the beginning of the abrupt decrease in milk formation processes from the twenty-first day after farrowing¹.

Thus, the research on sows showed that during farrowing period and especially after farrowing the activation of free radical processes takes place in their organisms. During the first 25 days after farrowing, ADS of sows does not have time to restore completely and overcome oxidative stress occurs. It is advisable to strengthen dams when necessary with help of biologically active substances prevention, adaptation, immune-stimulating and antioxidant action as well as using the corresponding physiologically optimal conditions of maintenance and animal nutrition^{1-3,6,10,16,22,23}.

Summing up, changes detected in the blood of highly prolific sows in critical periods of ontogenesis show the development of stress condition in their body and the increase of disease appearance risk due to the weakening of adaptation mechanisms. The researches of the influence of natural antioxidant importance to the metabolism of high productive animal with the aim of their safety, adaptability and productivity increase should be conducted.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was financed by Ukrainian Government and as part of the project DS 3210/KHDZFiZ of University of Agriculture in Krakow, Poland.

References

- Berchieri-Ronchi C.B., Kim S.W., Zhao Y., Correa C.R., Yeum K.J., Ferreira A.L.A. (2011) Oxidative stress status of highly prolific sows during gestation and lactation. *Animal*, 5:1774-1779.
- Buchko O., Iskra R. (2012) Antioxidant system of pigs under the different feeding and maintenance. *Visnyk L'viv Univer, Biol Ser*, 51:206-211. (article in Ukrainian with an English abstract)

Figure 3 - The activity of **A**) glutathione peroxidase (GP), **B**) glutathione reductase (GR) and **C**) concentration of reduced glutathione (GSH) in the erythrocytes of highly prolific sows ($n = 20$) 14 days before farrowing (- 14d) and 10 and 25 days after farrowing (+ 14d and + 25d).

3. Lipko-Przybylska J, Kankofer M. (2012) Antioxidant defence of colostrum and milk in consecutive lactations in sows. *Irish Vet J*, 65:4-8.
4. Bounous G., Molson J.H. (2003) Antioxidant System. *Anticancer Res*, 23:1411-1416.
5. Gonchar O.O., Mankovskaya I.N. (2007) Glutathione system adaptation to acute stress in the rat heart under different regimes of hypoxic trainings. *Ukr Biochem J*, 79, 3:79-84.
6. Sies H. (2000) What is oxidative stress? In: *Oxidative stress and vascular disease* Ed. Keaney J.F., 1st ed., 1-8, Boston, Kluwer Academic Publishers.
7. Rossi R., Pastorelli G., Corino C. (2013) Application of KRL test to assess total antioxidant activity in pigs: Sensitivity to dietary antioxidants. *Res Vet Sci*, 94:372-377.
8. Formicki G., Stawarz R. (2006) Ultraviolet influence on catalase activity and mineral content in eyeballs of gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). *Sci Total Environ*. 369:447-450.
9. Sergina S., Baishnikova I., Ilyukha V.A., Lis M.W., Łapiński S., Niedbala P., Barabasz B. (2013) Comparison of the antioxidant system response to melatonin implant in raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and silver fox (*Vulpes vulpes*). *Turk J Vet Anim Sci*, 37:641-646.
10. Vlizlo V., Iskra R., Maksymovych I., Lis M.W., Niedziółka J.W. (2013) Disturbance of antioxidant protection and natural resistance factors in rats with different availability of trivalent chromium (CrIII). *Turk J Vet Anim Sci*, 37, DOI: 10.3906/vet-1305-44.
11. Miller J.K.E. Brzezinska-Ślebodzińska F., Madsen C. (1993) Oxidative stress, antioxidants, and animal function. *1993 J Dairy Sci*, 76:2812-2823.
12. Piccione G., Borruso M., Fazio F., Grasso F., Caola G. (2006) Oxidative stress evaluation during milking period in the ewes. *J. Appl. Res.* 29:109-112.
13. Piccione G., Borruso M., Giannetto C., Morgante M. Giudice E. (2007) Assessment of oxidative stress in dry and lactating cows. *Acta Agric Scand, A*, 57:101-104.
14. Piccione G., Casella S., Assenza A., Fazio F., Caola G. (2008) Evaluation of serum homocysteine and oxidative stress during lactation in ewes. *Czech J. Anim. Sci.*, 53: 462-465.
15. Piccione G., Caola G., Giannetto C., Grasso F., Runzo S.C., Zumbo A., Pennisi P. (2009) Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period. *Anim Sci Pap Rep* 27:321-330.
16. Pieszka M., Tombariewicz B., Roman A., Międał W., Niedziółka J. (2013) Effect of bioactive substances found in rapeseed, raspberry and strawberry seed oils on blood lipid profile and selected parameters of oxidative status in rats. *Environ Toxicol Pharmacol*, 36: 1055-1062.
17. Goc Z., Kilian K., Formicki G., Stawarz R., Ciągło A., Kuczkowska-Kuźniar. A. (2010) Antioxidant status and metal contents in human breast milk in relation to age and course of lactation. *Ecol Chem Eng, A*, 17:65-72.
18. Lushchak V.I., Bagnyukova T.V., Lushchak O.V. (2004) Indices of oxidative stress. 1. TBA-reactive substances and carbonylproteins. *Ukr Biochem J*, 76, 3: 136-141.
19. Chevri S., Chaba I., Sekey A. (1985) A role of superoxide dismutase in the oxidative processes of a cell and the method of its determination in biological materials. *Laboratornoie Dielo*, 11:678-681.
20. Gaal T., Ribiczeyne-Szabo P., Stadler K., Jakus J., Reiczigel J., Kover P., Mezes M., Sumeghy L. (2006) Free radicals, lipid peroxidation and the antioxidant system in the blood of cows and newborn calves around calving. *Comp Biochem Physiol, B*, 143:391-396.
21. Schafer FQ, Buettner GR. Redox environment of the cell as viewed through the redox state of the glutathione disulfide/glutathione couple. *Free Rad Biol Med* 2001; 30, 1191-212.
22. Szczubial M., Kankofer M., Wawron W., Krasucki J. (2004) The dynamics of changes in erythrocyte glutathione peroxidase activity and serum selenium content during the periparturient period in sows. *Pol J Vet Sci*, 7:21-26.
23. Hu H., Wang M., Zhan X.A., Li X., Zhao R.Q. (2011) Effect of different selenium sources on productive performance, serum and milk selenium concentrations, and antioxidant status of sows. *Biol Trace Elem Res* 142:471-480.



CERCHI-OFFRI LAVORO?

Il servizio è telematico, libero e gratuito. **Vet-Job** prevede l'utilizzo di un archivio on-line compilato e aggiornato dagli stessi medici veterinari che cercano oppure offrono proposte di lavoro. Dal 1° gennaio al 30 giugno 2010 sono state inviate n. 82 newsletter per un totale di n. 1.037 inserzioni.

Per inserire la propria offerta o richiesta di lavoro è necessaria la registrazione al servizio. Al termine della registrazione il sistema fornirà all'utente un codice che, insieme alla password, consentirà di accedere all'area riservata per modificare/integrare/rimuovere le proprie inser-

zioni e la scheda dati personale.

Le inserzioni permangono in rete per 90 giorni; alla scadenza di questo periodo vengono rimosse automaticamente.

Registrazione e condizioni d'uso dettagliate al sito:

<http://www.vetjob.it/>





ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

Large Animal Review è una rivista bimestrale pubblicata da SIVAR (Società Italiana Veterinari per Animali da Reddito) per l'aggiornamento scientifico dei veterinari che si occupano di animali da reddito, con particolare riferimento ai bovini, suini e ovicaprini, ma anche ad altre specie (avicunicole, ittiche e animali selvatici) ed al controllo di filiera nella produzione degli alimenti di origine animale. Gli argomenti di principale interesse per la rivista sono quelli dell'intervento veterinario clinico-terapeutico, chirurgico e di prevenzione, compreso i sistemi di indagine e gestione sanitaria degli allevamenti, le problematiche di alimentazione con effetti sullo stato sanitario degli animali allevati e gli interventi veterinari sulla filiera di produzione degli alimenti con un approccio del tipo "dall'allevamento alla tavola / dalla tavola all'allevamento". I contributi devono possedere il necessario rigore scientifico ed un contenuto pratico-applicativo al fine di portare informazioni immediatamente utilizzabili da parte del veterinario pratico, principale destinatario della divulgazione. In questa ottica è auspicabile che fra gli autori compaiano veterinari pratici (liberi professionisti, dipendenti ASL o dell'industria) accanto ad esponenti del mondo universitario, degli Istituti Zooprofilattici o di altri enti di ricerca.

CONTRIBUTI

Large Animal Review pubblica contributi sotto forma di review e di articoli originali anche in forma breve e di lettere; salvo accordi particolari con la redazione, i contributi devono rispettare le caratteristiche sottoindicate.

Reviews - Sono trattazioni complete di un argomento specifico accompagnate da una esauriente ed aggiornata bibliografia, generalmente sono richieste dall'editore a studiosi di riconosciuta competenza della materia. Il testo non deve superare i 48.000 caratteri circa (spazi inclusi) ed essere accompagnato da non più di 15 tra figure e tabelle.

Articoli - Sono contributi originali in forma estesa o breve che riportano casistiche, esperienze cliniche, terapeutiche e diagnostiche, metodologie di studio, indagini di laboratorio, metodologie di allevamento, nutrizionistiche e di gestione sanitaria degli allevamenti che presentino elementi di novità ed interesse scientifico. Il testo dell'articolo esteso non deve superare i 32.000 caratteri (spazi inclusi) ed essere accompagnato da non più di 10 tra figure e tabelle. Sono graditi i contributi in forma di articolo breve di un massimo di 16.000 caratteri e non oltre 4 tra figure e tabelle.

Lettere - Sono contributi molto brevi, utilizzabili in linea di massima per comunicazioni preliminari e non devono superare i 4.000 caratteri (spazi inclusi), più una o due tra figure e tabelle.

FORMATO

Tutti i lavori devono presentare la seguente struttura:

Lingua - Italiano o Inglese.

Titolo - Il titolo del lavoro, breve ed esplicativo, deve essere redatto sulla prima pagina insieme a nome e cognome degli autori, ente di appartenenza o tipo di attività svolta, recapito, numero di telefono ed indirizzo e-mail dell'autore per la corrispondenza. Nel caso di lavori in italiano il titolo deve anche essere tradotto in lingua inglese.

Riassunto - Sulla seconda pagina del manoscritto deve essere inserito un riassunto che non deve superare i 1800 caratteri (spazi inclusi) e che deve contenere in modo conciso e chiaro lo scopo del lavoro, i risultati e le conclusioni degli autori. Nel caso di lavori in italiano deve essere inserito anche un sommario in **inglese** (*abstract*) con una lunghezza da 300 a 500 parole e deve presentare i seguenti capitoli: introduction, aim, materials and methods, results and discussion, conclusions.

Bibliografia, figure e tabelle non devono essere incluse nell'abstract.

Parole chiave - Un massimo di 5 parole chiave devono essere riportate di seguito al sommario. Nel caso di lavori in italiano le parole chiave devono essere tradotte in lingua inglese (*key words*) e riportate di seguito all'abstract.

Corpo del testo - I manoscritti degli articoli originali devono presentare il seguente schema: introduzione, materiali e metodi, risultati, discussione, conclusioni, ringraziamenti e bibliografia. Le lettere, pur seguendo lo schema degli articoli originali, possono essere scritte in forma narrativa senza capitoli. Nel caso delle *reviews* non è previsto uno schema guida, ma l'argomento deve essere trattato in modo completo e suddiviso in capitoli per renderlo il più chiaro possibile.

Il testo va redatto con carattere Times New Roman 12 punti, margini laterali, superiore e inferiore di 2 centimetri, interlinea singola e non deve superare il numero di caratteri (spazi inclusi) indicato nel paragrafo precedente per ciascun tipo di contributo.

Tabelle e figure - Le tabelle e le figure (grafici, disegni e immagini) devono essere numerate con numeri arabi e corredate da titoli o didascalie concise, ma sufficientemente dettagliate, in modo da risultare comprensibile senza dovere fare riferimento al testo. Tabelle e figure, salvo diversi accordi presi con la redazione o casi particolari (es. documentazioni fotografiche) devono essere nel numero massimo indicato nel paragrafo precedente.

Bibliografia - Le referenze bibliografiche ritenute essenziali (possibilmente non oltre 15 ad eccezione delle *review*) devono essere richiamate nel testo con un numero progressivo fra parentesi ed elencate nello stesso ordine numerico nella bibliografia.

Per gli articoli tratti da riviste si dovranno indicare: cognome e iniziale del nome dell'Autore e dei Coautori, anno di pubblicazione, titolo dell'articolo, indicazione abbreviata della rivista (in accordo all'Index Medicus), numero del volume, numero della pagina iniziale e finale.

Per citazioni bibliografiche di articoli o capitoli contenuti nei libri di testo, si dovranno indicare: cognome e iniziale del nome dell'Autore e dei Coautori, anno di pubblicazione, titolo del capitolo, titolo del libro, numero del volume (se più volumi), editori, edizione, pagina iniziale e finale del capitolo, casa editrice e sua sede. Si riportano i seguenti esempi:

1. Galey F.D., Terra R., Walker R., Adaska J., Etchebarne M.A., Puschner B., Fisher E., Whitlock R.H., Rocke T., Willoughby D., Tor E. (2000) *Type C botulism in dairy cattle from feed contaminated with a dead cat. J Vet Diagn Invest, 12: 204-209.*
2. Gustafson D.P. (1986) *Pseudorabies. In: Diseases of swine, Ed. Dunn H.W., 5th ed., 274-289, Iowa State University Press, Ames, IA.*

VALUTAZIONE

Tutti i lavori ritenuti conformi alle linee guida sopradescritte verranno sottoposti al giudizio di lettori esperti per una valutazione dell'interesse pratico e della validità scientifica. I pareri saranno riassunti in una scheda di lettura inviata all'autore per la corrispondenza, tramite la quale potranno essere richieste precisazioni o modifiche, la redazione si riserva comunque il diritto di accettare o meno un lavoro e l'eventuale data di pubblicazione. I lavori rinviati agli autori con richieste di modifiche dovranno essere corretti e restituiti entro 30 giorni e le bozze di stampa corrette dovranno essere inviate alla Redazione della rivista entro sette giorni dalla ricezione; le correzioni dovranno essere limitate agli errori tipografici e non dovranno alterare la lunghezza del testo. In ogni caso, la documentazione inviata non verrà restituita.

INVIO

Il contributo deve essere inviato esclusivamente in formato elettronico con file di testo in Microsoft Word (esclusivamente Windows) e immagini di buona qualità, nei formati JPEG, GIF, EPS e TIFF.

Il materiale deve essere inviato esclusivamente mezzo mail al seguente indirizzo: info@sivarnet.it

Per informazioni:

Paola Orioli - Segreteria SIVAR



I CASI DELLA CLINICA

Rubrica a cura di D. Pravettoni, A. Boccardo, V. Locatelli, A. Belloli
 Clinica dei Ruminanti, del Suino e Management
 Ospedale Veterinario Grandi Animali (Lodi) - Università degli Studi di Milano

FERITE DA MORSO IN TRE MANZE

Tre bovini di razza Frisona Italiana, di sesso femminile, di 6 mesi d'età e del peso di 150 kg ciascuno, sono stati ricoverati per la presenza di profonde ferite infette da morso a carico degli arti posteriori, causate dall'aggressione di 2 cani di grossa taglia, avvenuta alcuni giorni prima.

Alla visita clinica, i pazienti, vigili e in stazione quadrupedale, presentavano una zoppia di grado variabile da LI a LIII. La temperatura rettale era prossima ai 40 °C. In tutti, a livello tibio-tarsico e di tuberosità ischiatiche, si potevano apprezzare numerose lesioni lacero-contuse molto simili fra loro, profonde, di ampiezza variabile fra i 6 e i 15 cm, con margini irregolari e con abbondante perdita di tessuto cutaneo e muscolare. La muscolatura esposta era vistosamente necrotica, di colore bianco-verdastro, friabile. La palpazione delle cosce evidenziava un esteso enfisema sottocutaneo molto viciosamente ascrivibile alla presenza di un'infezione da clostridi (*edema maligno*). Una manza presentava inoltre una profonda lacerazione delle dimensioni di un palmo, in corrispondenza della faccia laterale del garretto di sinistra, da cui appariva il tendine d'Achille, sfilacciato e di colore bianco-verdastro.

A conclusione della visita clinica, le lesioni sono state sottoposte a un curettage chirurgico con lo scopo di eliminare tutto il tessuto necrotico presente. Le ferite sono state quindi deterse con una soluzione a base di iodio-povidone e abbondantemente disinfettate con acqua ossigenata. Ogni ferita è stata bendata previa applicazione di una pomata a base di prednisolone e cefapirina. Sono stati eseguiti, per via parenterale, cicli di antibiotico terapia a base di penicillina e diidrostreptomina e penicillina e gentamicina e una terapia antinfiammatoria con flunixin meglumine. Al settimo giorno di ricovero, la manza con la grave lesione al tendine d'Achille presentava una necrosi gangrenosa completa dello stesso e di tutta la regione limitrofa per un diametro di circa 35 cm (Figura 1). Vista la gravità e l'irreversibilità della gangrena, che avrebbe richiesto l'amputazione dell'arto, l'animale è stato sottoposto a eutanasia. Negli altri 2 soggetti, le ferite sono state medicate, deterse e disinfettate a giorni alterni fino alla 18a giornata di ricovero e, successivamente, la medicazione è stata effettuata ogni 4 giorni. Alla 29a giornata di ricovero, le lesioni, ormai di dimensioni molto ridotte, sono state lasciate prive di bendaggio. La terapia antibiotica è durata 27 giorni. I 2 pazienti sono stati quindi dimessi in ottime condizioni e con una prospettiva di totale *restitutio ad integrum* delle parti interessate e una prognosi favorevole.



Figura 1 - Aspetto *post mortem* della lesione a carico del garretto sinistro. Si noti l'alterazione del tendine d'Achille, sfilacciato e d'aspetto vistosamente necrotico.

COMMENTO

La gestione degli animali morsi cauti prevede non solo aspetti esclusivamente clinici miranti la cura e il ripristino del loro stato di salute, ma anche quelli inerenti l'Ordinamento Giuridico, la Medicina Legale e la Legislazione Veterinaria. L'omessa custodia di animali configura per il proprietario un'ipotesi di reato, così come previsto dal Codice Penale all'art 672, ora depenalizzato, e un illecito del Codice Civile che riconosce, nell'art. 2052, la piena responsabilità del proprietario dei danni cagionati dai propri animali. Nel caso in questione, al proprietario dei cani spettano il rimborso del valore della manza soppressa e di tutte le cure veterinarie che sono state necessarie per l'adempimento dell'assistenza medica. A ciò si devono aggiungere le disposizioni del Regolamento di Polizia Veterinaria relative agli animali morsi cauti.

I cani, identificati e conosciuti, anche se vivono in un'area in cui non ci sono segnalazioni di infezione rabida, devono essere sottoposti a un periodo di osservazione cautelativo di 10 giorni presso un canile o presso un domicilio privato. Allo stesso modo, i bovini morsi cauti da cani identificati e conosciuti sono altresì soggetti a 10 giorni di osservazione; in caso di decesso, durante il periodo di osservazione, è obbligatorio lo smaltimento della carcassa con divieto di scuoiamento. Qualora le manze fossero state morsi caute da cani ignoti o riconosciuti rabidi, il periodo di osservazione si sarebbe dovuto protrarre fino a 4 mesi dall'avvenuta morsicatura.

Il simposio sulla catena del valore nel settore suinicolo attira relatori di fama internazionale

FLORHAM PARK, New Jersey, Stati Uniti, 12 maggio 2014

Esponenti di aziende suinicole, di lavorazione e trasformazione della carne e veterinari leader del settore provenienti da Europa, Nord America, Asia e America Latina si sono riuniti di recente in un simposio tenutosi a Berlino per discutere delle misure necessarie ad adottare per instaurare una più stretta collaborazione. L'evento, intitolato "Creating Winning Relationships Across the Pork Value Chain", ha consentito ai portatori di interessi della catena del valore nel settore suinicolo di condividere conoscenze e valutazioni sulle mutevoli dinamiche dell'industria suinicola e del commercio della carne suina a livello internazionale.

Il cambiamento avvenuto nell'ambito delle prassi operative volte a tutelare il benessere animale, quali la sostituzione della castrazione fisica con la vaccinazione, ha rappresentato uno dei principali temi trattati in occasione di questo simposio sponsorizzato da Zoetis. Diversi relatori hanno evidenziato le differenze riscontrate nell'utilizzo della vaccinazione quale pratica alternativa alla castrazione in varie catene del valore nel settore suinicolo a livello globale.

Secondo quanto annunciato durante questo evento, il Brasile è attualmente il quarto più grande produttore di carne suina al mondo. In questo paese vengono macellati ogni anno ben 38 milioni di suini. La tecnica dell'immunocastrazione viene attualmente adottata nei principali segmenti produttivi brasiliani, quali le piccole e medie aziende fornitrici dell'allevatore e del trasformatore, cooperative di piccole e medie dimensioni e allevatori indipendenti, in preferenza alla castrazione quale pratica produttiva standard per prevenire l'odore di verro* nelle carni e il comportamento aggressivo dell'animale.

"Grazie all'integrazione verticale completa è possibile realizzare il massimo valore offerto da questa tecnica, dalla nursery, al reparto di disossamento fino ai prodotti preconfezionati, poiché i guadagni arrivano nelle tasche di un unico operatore", ha affermato il Dott. José Peloso, esperto di qualità della carne suina che ha lavorato per una delle principali aziende fornitrici dell'allevatore e del trasformatore in Brasile. "È facile calcolare il rendimento dell'investimento quando si dispone dell'intera filiera".

Sebbene le aziende brasiliane fornitrici dell'allevatore e del trasformatore non abbiano normalmente un proprio punto di vendita al dettaglio, la carne suina prodotta con la pratica della vaccinazione dei verri viene accettata senza alcun problema. Il Dott. Peloso ha aggiunto: "La carne suina prodotta con nuove tecniche viene accettata senza alcun problema dai rivenditori al dettaglio se vengono dimostrate tre condizioni importanti: il prodotto finale è sicuro per il consumo umano, la sua qualità è invariata e sono state adottate pratiche di allevamento sostenibile. Non abbiamo mai ricevuto lamentele da parte dei consumatori".

In Europa, invece, a fronte di una catena del valore caratterizzata da una maggiore frammentazione e di una posizione dominante della grande distribuzione, tale tecnica è stata adottata più lentamente, ha spiegato Egbert Klokkers, vicepresidente di Westfleisch, Germania. "La nostra attività sarà orientata verso le esigenze dei rivenditori al

dettaglio e dei consumatori", ha affermato Egbert Klokkers. "Nell'ambito della discussione sulle alternative alla castrazione, sono due gli argomenti che dobbiamo ancora affrontare: il rischio dell'odore di verro nelle carni ottenute da maschi non castrati e l'uso di Improvac (vaccinazione) quale pratica per la prevenzione di tale odore. È ancora possibile adottare entrambe queste tecniche e Westfleisch si trova impegnata a valutare le alternative: da una parte abbiamo alcuni allevamenti in cui viene utilizzato Improvac, e dall'altra esiste una determinata domanda di verri non castrati per l'esportazione verso mercati 'welfare', come quello olandese e britannico. In ultima analisi sarà il settore della vendita al dettaglio, cioè la voce del consumatore, a determinare le nostre scelte. E quindi dobbiamo convincere le catene di vendita al dettaglio".

Alcune di queste catene, quali Colruyt in Belgio, non accettano più la carne suina proveniente da maschi castrati e vendono carne di maiale ottenuta da maschi interi vaccinati. Altre aziende di lavorazione e trasformazione della carne stanno attualmente effettuando valutazioni interne. L'azienda suinicola italiana Fumagalli, specializzata nell'allevamento di suini pesanti per la produzione del prosciutto di Parma e operante all'insegna della filosofia "dall'allevamento alla tavola", considera la vaccinazione come una possibilità di dimostrare il proprio impegno nei confronti del benessere animale.

"La castrazione rappresenta un problema sul fronte del benessere animale e da alcuni paesi ci giunge la richiesta di fornire maschi non castrati", ha affermato il Dott. Pietro Pizzagalli, uno dei proprietari della Fumagalli spa nonché responsabile qualità presso l'omonima azienda. "Per la nostra azienda il problema è rappresentato dal fatto che alleviamo i suini fino ai nove mesi di età e dopo i sei mesi l'odore di verro nelle carni crea grandi difficoltà. Produciamo molti prodotti di alta qualità, quali il prosciutto di Parma, e quindi viene attribuita notevole importanza alla qualità della carne. Desideriamo quindi valutare se l'utilizzo di Improvac consente di risolvere questo problema garantendo al contempo la produzione di alimenti di altissima qualità".

Fumagalli ha appena avviato un'esperienza impiegando il vaccino su circa 2.000 suini presso i propri allevamenti nell'Italia settentrionale per verificare direttamente se questo tipo di produzione è in grado di offrire il livello di qualità richiesto dall'azienda e dal consumatore. Secondo Soontorn Imboonta, vicepresidente della divisione ricerca e sviluppo dell'impresa thailandese CPF, persino nei mercati extra-europei il benessere animale è una tematica che sta iniziando a trovare riscontro nell'opinione pubblica. "Vacciniamo ora alcuni dei nostri suini da ingrasso destinati alla vendita".

Soontorn Imboonta ha inoltre aggiunto che con l'adozione di Improvac si prevedeva un miglioramento del benessere degli animali oltre a una maggiore efficienza produttiva.

Il simposio è espressione dell'impegno di Zoetis volto a offrire maggiore valore ai clienti e alle aziende della filiera suinicola.

*L'odore di verro è l'odore o il sapore sgradevole che si manifesta durante la cottura o il consumo di carne o prodotti di trasformazione della carne di suini maschi non castrati che hanno raggiunto la pubertà.

CONTATTI

Francis Adriaens
Zoetis
+1 973 443 3117
francis.a.adriaens@zoetis.com

Mike Keeler
Garnett Keeler PR
+44 20 8647 4467
mike.keeler@garnettkeeler.com

PER ULTERIORI INFORMAZIONI

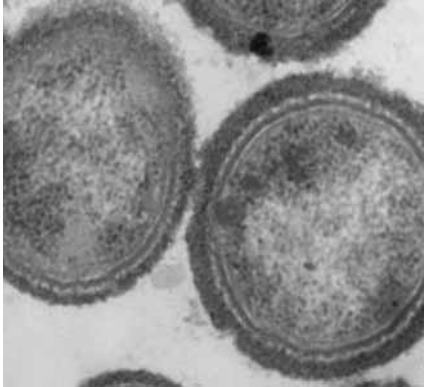
Vi invitiamo a visitare il sito
www.zoetis.com

LA RASSEGNA DI VET-JOURNAL

Rubrica a cura di Maria Grazia Monzeglio

Le notizie di Vet-Journal
sono consultabili on line all'indirizzo
<http://www.evsrl.it/vet-journal/>

• Notizie scientifiche • Archivio
bibliografico • Servizio Cytovet



Antibioticoresistenza dei patogeni respiratori bovini e suini

Limitata per le molecole con breakpoint definiti, tetraciclina esclusa.

Risultati di VetPath

VetPath è un programma pan-europeo di monitoraggio della sensibilità agli antibiotici che analizza patogeni prelevati da bovini, suini e polli affetti non trattati con antibiotici.

Nello studio attuale, è stata analizzata la sensibilità agli antibiotici di 1001 isolati ottenuti da casi di infezione delle vie aeree di bovini e suini. Si prelevavano campioni polmonari o tamponi nasofaringei/nasali da animali con segni clinici acuti e di 11 paesi diversi nel periodo 2002-2006.

Si isolavano mediante metodi standard *Pasteurella multocida* e *Mannheimia haemolytica* nei bovini e *P. multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e *Streptococcus suis* nei suini. Si isolava inoltre *S. suis* da casi di meningite.

Si determinava la MIC di 16 antibiotici mediante microdiluzione in brodo seguendo le raccomandazioni del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). I risultati venivano interpretati utilizzando i breakpoint CLSI, quando disponibili.

Gli isolati di *P. multocida* (231) e *M. haemolytica* (138) erano tutti sensibili ad amoxicillina/acido clavulanico, ceftiofur, enrofloxacin e trimetoprim/sulfametossazolo. La resistenza a florfenicolo e streptomina era rispettivamente pari a 0,4% e 3,5% in *P. multocida* e assente negli isolati di *M. haemolytica*. La resistenza alla tetraciclina era pari a 5,7% e 14,6% per *P. multocida* e *M. haemolytica*.

Nei suini, si identificavano 230 isolati di *P. multocida*, 220 di *A. pleuropneumoniae* e 182 di *S. suis*.

La resistenza ad amoxicillina/acido clavulanico, ceftiofur, enrofloxacin, florfenicolo, tiamulina e tilmicosina era assente o <1%. La resistenza a trimetoprim/sulfametossazolo era del 3-6% e alla tetraciclina variava dal 14,7% in *A. pleuropneumoniae* all'81,8% in *S. suis*.

Tra i principali patogeni respiratori prelevati da bovini e suini si osservava una bassa resistenza agli antibiotici per i quali si disponeva di breakpoint clinici definiti, fatta eccezione per

la tetraciclina. Poiché per la metà circa degli antibiotici inclusi nel presente pannello non erano disponibili breakpoint CLSI definiti, è importante definire i breakpoint veterinari mancanti, concludono gli autori.

"Antimicrobial susceptibility monitoring of respiratory tract pathogens isolated from diseased cattle and pigs across Europe: The VetPath study." de Jong A, Thomas V, Simjee S, Moyaert H, El Garch F, Maher K, Morrissey I, Butty P, Klein U, Marion H, Rigaut DI, Vallé M. *Vet Microbiol.* 2014 Apr 21.



Virus Schmallenberg: stato delle conoscenze in un rapporto EFSA

Diffusione globale in Europa, con elevata sieroprevalenza nazionale ma variabilità regionale

Un rapporto EFSA fornisce una visione d'insieme di tutti gli studi condotti sullo Schmallenberg virus (SBV) e sullo stato delle conoscenze ad oggi. Le analisi metagenomiche hanno identificato SVB come un nuovo Orthobunyavirus comparso nel 2011 e riscontrato in bovini, ovini e caprini domestici e 12 specie selvatiche.

Gli studi di sieroprevalenza hanno indicato che il virus si è globalmente diffuso in Europa, mostrando un'elevata sieroprevalenza su scala nazionale ma una notevole variabilità su scala regionale.

La frequenza della malattia clinica è bassa e le infezioni sperimentali di pecore e vacche gravide suggeriscono che SVB raramente causa malformazioni. Il virus può essere identificato nel seme con una bassa frequenza ma non vi sono evidenze scientifiche di trasmissione attraverso l'inseminazione. Gli studi di competenza vettoriale suggeriscono che è probabile la trasmissione di SBV attraverso i *Culicoides* ma non hanno trovato evidenze della capacità delle zanzare di trasmettere il virus. La trasmissione verticale del virus non è stata identificata come via principale.

SBV è sopravvissuto all'inverno nonostante periodi piuttosto lunghi di minima attività vettoriale e la durata dell'immunità nei bovini dura per almeno un anno. Un modello di diffusione del virus tra allevamenti mostra una rapida diffusione dell'infezione nella regione studiata e il periodo di latenza, la dura-

ta della viremia, la probabilità di trasmissione dall'ospite al vettore e la replicazione virale sono sufficienti per consentire la rapida diffusione. Il modello di trasmissione tra allevamenti di SVB indica che l'applicazione di restrizioni ai movimenti animali ha poco effetto sulla diffusione del virus. La restrizione dei commerci internazionali dai paesi terzi rappresenta il principale impatto.

"Schmallenberg virus: State of Art" EFSA Journal 2014; 12 (5): 3681.

Treponema della dermatite digitale sugli attrezzi per il pareggio

La disinfezione degli strumenti usati per animali e allevamenti diversi può limitare la diffusione della malattia, secondo uno studio

La dermatite digitale (DD) è una malattia infettiva del piede che causa grave zoppia nei bovini da latte (globalmente) e nelle pecore (UK). Uno studio ha indagato se i filograppi di *Treponema* della DD fossero presenti sull'attrezzatura utilizzata per il pareggio degli zoccoli dei ruminanti, considerando quindi questi attrezzi come un possibile vettore della trasmissione di DD.

Si analizzava l'attrezzatura dopo che era stata utilizzata per il pareggio degli zoccoli di bovini e ovini sintomatici e asintomatici per DD e in seguito dopo la disinfezione. Dopo il pareggio, si dimostrava la presenza delle spirochete di DD *Treponema medium*/*Treponema vincenitii-like*, *Treponema phagedenis-like* e *Treponema denticola*/*T. putidum-like* rispettivamente su 23/37 (62%), 21/37 (57%) e 20/37 (54%) coltelli. Dopo la disinfezione il tasso di identificazione di *Treponema* DD era rispettivamente di 9/37 (24%), 6/37 (16%) e 3/37 (8%). In seguito alla coltura di un tampone, si identificava un isolato appartenente a *T. phagedenis-like* nel campione di un coltello usato per il pareggio di una vacca DD positiva. Non si ottenevano isolati dai campioni dei coltelli dopo la disinfezione.

Lo studio ha, per la prima volta, identificato la presenza di *Treponema* nell'ambiente del-



l'azienda e ha sottolineato l'importanza della disinfezione dell'attrezzatura di pareggio tra animali e aziende come logica precauzione per limitare la diffusione della DD, concludono gli autori.

"Presence of digital dermatitis treponemes on cattle and sheep hoof trimming equipment." Sullivan LE, Blowey RW, Carter SD, Duncan JS, Grove-White DH, Page P, Iveson T, Angell JW, Evans NJ. Vet Rec. 2014 May 12. [Epub ahead of print].



Accuratezza dell'ecografia per la diagnosi di gravidanza nella capra

Esame transrettale accurato per la diagnosi precoce e la stima del numero di feti, in uno studio

Uno studio ha valutato l'accuratezza dell'ecografia transrettale (TRU) e transaddominale (TAU) per la diagnosi di gravidanza e la stima del numero dei feti in 150 capre, e ha studiato l'effetto della razza e dell'età degli animali sull'accuratezza dell'indagine ecografica.

Tutte le capre venivano esaminate mediante TRU i giorni 17-22, 24-29 e 31-36 e mediante TAU i giorni 39-44 e 46-51 dopo l'accoppiamento.

La sensibilità (Se) di TRU per l'identificazione delle capre gravide aumentava significativamente (81,6% vs. 97,7%) dai giorni 17-22 ai giorni 24-29. Si osservava un effetto significativo della razza sulla specificità (Sp) di TAU per la diagnosi di non-gravidanza tra i giorni 39 e 51.

Inoltre, si osservava un effetto significativo della razza su Se e Sp di TRU per la determinazione dei soggetti con gravidanza rispettivamente multipla e singola tra i giorni 24 e 36.

La sensibilità di TAU per la diagnosi di gravidanza tendeva ad essere significativamente maggiore nelle capre giovani (1,5-2 anni) rispetto ai soggetti di età maggiore (> 2-9 anni) i giorni 39-44. L'accuratezza di TRU nella determinazione delle capre con gravidanze singole era significativamente superiore nei soggetti giovani rispetto a quelli di età maggiore i giorni 24-29.

La TRU può essere utilizzata accuratamente per la diagnosi precoce di gravidanza e la stima del numero di feti rispettivamente i giorni 24-29 e 31-36, con un'accuratezza simile a quella della TAU i giorni 39-51. Inoltre, la razza e l'età della capra possono influenzare l'accuratezza dell'ecografia per la diagnosi di gravidanza e la stima del numero dei feti, concludono gli autori.

"Accuracy of B-mode ultrasonography for diagnosing pregnancy and determination of fetal numbers in different breeds of goats." Karen A, Samir H, Ashmawy T, El-Sayed M. Anim Reprod Sci. 2014 Mar 31.



Induzione del parto nella scrofa: 4 protocolli a confronto

Uno studio valuta l'effetto dell'induzione il giorno 114 di gestazione

L'induzione del parto è effettuata di frequente nella scrofa e sono stati descritti protocolli differenti. Nella maggior parte degli studi il parto viene indotto tra i giorni 111 e 113 di gestazione, difficilmente più tardi nel corso della gravidanza. Uno studio ha indagato l'effetto di diversi protocolli di induzione il giorno 114 di gestazione.

Si assegnavano a caso 118 scrofe a 4 gruppi di trattamento: iniezione singola di prostaglandine (alfaprostol) (×PG), prostaglandine associate a ossitocina 24 ore più tardi (PG+OT), dosaggio dimezzato di prostaglandine due volte a 6 ore di distanza (2×1/2PG) e gruppo di controllo in cui il parto non veniva indotto. Tutte le iniezioni erano effettuate per via intramuscolare nel collo il giorno 114.

Una percentuale significativamente maggiore di scrofe iniziava il parto tra 22 e 32 ore dopo l'induzione nel gruppo PG+OT (68%) e nel gruppo 2×1/2PG (52%), rispetto al gruppo di controllo (23%). Il gruppo 1×PG (46%) tendeva a differire dal gruppo di controllo. Un numero maggiore di scrofe del gruppo PG+OT presentava costipazione al parto. La durata del parto, l'intervallo fra le nascite, la percentuale di suinetti nati morti, la distocia e altre variabili erano simili tra i gruppi.

Nella presente mandria e in condizioni di supervisione continua del parto, l'applicazione di PG+OT o 2×1/2PG il giorno 114 di gestazione era efficace per indurre l'inizio del parto nella maggior parte delle scrofe 22-32 ore dopo l'induzione senza effetti negativi considerevoli, concludono gli autori.

"Effectiveness of different farrowing induction protocols in sows using alphaprostol on day 114 of gestation" R. Decaluwé, G. P. J. Janssens, M. Englebienne, and D. Maes. Veterinary Record 2014; 174: 381.

Un piano di screening per identificare la mandrie MAP-positive

Analisi ripetute di campioni di latte di massa e dei filtri latte con ELISA e PCR. Studio condotto nel Sud Italia
Mycobacterium avium ssp. Paratuberculosis (MAP) è l'agente eziologico della paratuberculosis, malattia batterica cronica contagiosa che colpisce primariamente i bovini da latte. La paratuberculosis costituisce un duplice problema

per la catena di produzione del latte: oltre alle perdite economiche nelle mandrie infette, MAP può avere potenziale zoonosico.

Le mandrie infette devono essere identificate per implementare i programmi volti a ridurre l'incidenza della malattia nella mandria e tra le mandrie e a prevenire l'ingresso di MAP nella catena alimentare.

Uno studio ha valutato la sensibilità e la specificità di un piano di campionamento di screening (SSP) per identificare le mandrie da latte MAP-positive mediante analisi ripetute di campioni di latte di massa (BTM) attraverso test ELISA e di campioni dei filtri latte in linea (ILMF) mediante PCR. Si prelevavano campioni di BTM e ILMF due volte da 569 mandrie da latte nel Sud Italia. Inoltre, si raccoglievano 12.016 campioni di latte individuale: 9509 da 102 mandrie SSP-positive (SSP MAP-positive) e 2507 da 21 mandrie SSP-negative scelte a caso (SSP MAP-negative).

Si osservavano in totale 126 mandrie SSP MAP-positive (21,3% di mandrie SSP MAP-positive); la prevalenza apparente (AP) all'interno della mandria variava da 0,00 a 22,73% (media 6,07%).

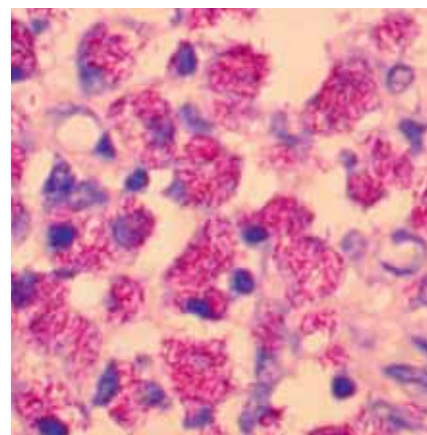
Si osservava una differenza significativa di AP all'interno della mandria e tra le mandrie SSP MAP-positive e SSP MAP-negative. Si mostrava un'associazione altamente significativa tra lo status AP mediano di mandria (>5%) e la positività di almeno un campione ILMF o BTM.

SPP identificava da un minimo del 56,25% di mandrie con bassa AP (AP ≤2,0%) fino a un massimo del 100% di mandrie con AP di mandria ≥ 8,0%.

Nel complesso, SPP identificava l'85,57% di mandrie in cui almeno un campione di latte individuale era positivo all'ELISA.

L'SPP proposto si rivelava uno strumento economico ed utile per identificare le mandrie MAP-positive con maggior rischio di diffusione dell'infezione e di contaminazione del latte. Benché l'SPP non possa essere utilizzato per la certificazione di mandria esente da MAP, può essere utile per rendere prioritarie misure di controllo appropriate volte a ridurre la prevalenza dell'infezione nelle mandrie da latte e la contaminazione del latte, concludono gli autori.

"A screening sampling plan to detect Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis-positive dairy herds." Serraino A, Arrigoni N, Ostanello F, Ricchi M, Marchetti G, Bonilauri P, Bonifante E, Giacometti F.J Dairy Sci. 2014 Apr 3.



Metacam® sospensione orale

Piu' che una soluzione per la scrofa

NUOVO



- ✓ Sospensione orale 15 mg/ml
- ✓ Facile da somministrare con siringa dosatrice in kg
- ✓ Palatabile
- ✓ Meno stress per la scrofa

 **Boehringer
Ingelheim**

Metacam 15 mg/ml sospensione orale per suini Meloxicam. Titolare dell'autorizzazione all'immissione in commercio e produttore Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH 55216 Ingelheim/Rhein, Germania. INDICAZIONE(D) Da usare nei disturbi locomotori non infettivi per ridurre i sintomi di zoppia ed infiammazione. Come terapia di supporto associata ad un appropriato trattamento antibiotico nella setticemia e tossemia puerperale (sindrome Mastite-Metrite-Agalassia MMA). CONTROINDICAZIONI Non usare in suini con compromessa funzionalità epatica, cardiaca o renale e affetti da disturbi della coagulazione sanguigna, o quando vi sia un'evidenza di lesioni ulcerose gastrointestinali. Non usare in caso di ipersensibilità al principio attivo o ad uno degli eccipienti. SPECIE DI DESTINAZIONE Suini POSOLOGIA PER CIASCUNA SPECIE, VIA(E) E MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE Sospensione orale da somministrare alla dose di 0,4 mg/kg di peso corporeo (cioè 2,7 ml/100 kg) in associazione con una terapia antibiotica, in relazione alle esigenze. Se necessario, una seconda somministrazione di metacam può essere effettuata dopo 24 ore. In caso di MMA con comportamento generale disturbato (in modo grave (ad es. anoressia), si raccomanda l'utilizzo di Metacam 20 mg/ml soluzione iniettabile. Agitare bene prima dell'uso. Dopo la somministrazione del medicinale veterinario, chiudere il flacone con la capsula di chiusura, lavare la siringa dosatrice con acqua calda e lasciarla asciugare. TEMPO DI ATTESA Carne e visceri: 5 giorni. Rappresentante locale del titolare dell'autorizzazione all'immissione in commercio, Italia Boehringer Ingelheim Italia S.p.A. Via Lorenzini 8 20139 Milano

Quando un vulcano si sveglia...

infiammazione

ipertermia

produzione
di tossine

dolore



Wellicox

(Flunixin)

Antinfiammatorio per
Bovini, Suini ed Equini



www.merial.com

