

SIPAS NEWSletter

Dicembre 2011

ANNO IV n. 12

Vet J. 2011 Dec 17.

Indagine su pleurite e lesioni polmonari in suini al macello con particolare attenzione all'importanza dei fattori di rischio in allevamento.

Merialdi G, Dottori M, Bonilauri P, Luppi A, Gozio S, Pozzi P, Spaggiari B, Martelli P.
Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER), Via Bianchi 9, 25124 Brescia, Italy.

Il consolidamento polmonare cranioventrale "Enzootic pneumonia like" e la pleurite cronica (CP) sono lesioni comunemente osservate nei suini macellati. Le lesioni pleuriche che coinvolgono la porzione dorso-caudale dei lobi diaframmatici sono indicative di pleuropneumoniae dovuta ad *Actinobacillus pleuropneumoniae*. In questo articolo vengono presentati i risultati di un'indagine svolta al macello per la presenza di pleurite e lesioni polmonari nei suini, con particolare attenzione ai fattori di rischio a livello di allevamento. Un totale di 4889 animali, di età compresa tra 9 e 10 mesi, provenienti da 48 partite di suini appartenenti ad un numero uguale di allevamenti, è stato incluso nello studio. Le lesioni broncopolmonari riconducibili a polmonite enzootica (Ep like lesions) sono state rilevate nel 46,4% dei polmoni esaminati. Lo score medio delle lesioni PE-simili per tutti i polmoni esaminati è stato 1.03 (IC 95% 0,98-1,08), in un range compreso tra 0,17 e 2,56 tra i 48 lotti; il 47,5% dei polmoni presentava pleurite cronica. La pleurite dorsocaudale riferibile ad una precedente pleuropneumoniae (SPES score > 2) è stata rilevata nel 25,1% dei polmoni. Il valore medio di SPES (sistema di score delle pleuriti al macello) complessivo dei 4889 polmoni è stato 0,83 (IC 95% 0,78-0,86). Il valore medio di SPES dei lotti variava tra 0,04-1,87. L'indice medio per *Actinobacillus pleuropneumoniae* di tutti i lotti analizzati è risultato pari a 0,61 (IC 95% 0,51-0,71), in un range da 0 a 1,84. Campioni di sangue sono stati prelevati da ogni allevamento per valutare i titoli anticorpali nei confronti di *Mycoplasma hyopneumoniae*, *A. pleuropneumoniae*, virus della malattia di Aujeszky, virus della sindrome respiratoria e riproduttiva del suino (PRRSV) e virus dell'influenza suina. Le caratteristiche dell'allevamento sono state registrate utilizzando un questionario fatto compilare dagli allevatori. Un'analisi multivariante è stata condotta per identificare i fattori di rischio per pleurite e lesioni PE-simili. La pleurite apicale dorsocaudale è risultata associata ad una sieroprevalenza per *A. pleuropneumoniae* e all'anamnesi di isolamento di *A. pleuropneumoniae* da polmoni di animali venuti a morte. La vaccinazione dei suinetti a 3-5 settimane di

età nei confronti di PRRS con vaccino vivo modificato è risultata associata ad una riduzione della percentuale delle broncopneumoniti apicali EP like.

J Anim Sci. 2011 Dec 6.

Il trattamento materno con somatotropina suina a basso dosaggio durante la fase finale della gestazione aumenta il peso della nidiata alla nascita e allo svezzamento nelle scrofe, ma non nelle scrofette.

Gatford KL, Smits RJ, Collins CL, De Blasio MJ, Roberts CT, Nottle MB, van Wettere WH, Kind KL, Owens JA.

Research Centre for Early Origins of Health and Disease, Robinson Institute, University of Adelaide SA 5005, Australia.

Il peso alla nascita indica correttamente quale sarà la crescita post-natale e le prestazioni dei suini e può essere aumentato da un trattamento prolungato con ST suina (pST) alla madre dal g 25 al g 100 di gravidanza (termine ~ g115). L'obiettivo di questo studio è stato quello di verificare se un breve periodo di trattamento materno con pST durante le fasi finali della gravidanza (dal g 75 al g 100) potesse anche aumentare i pesi della nidiata alla nascita e allo svezzamento in condizioni commerciali. Una parte delle scrofette (0 parti) e delle scrofe (2-3 parti) non sono state trattate (controlli) mentre un parte è stata sottoposta a trattamento giornaliero con pST (scrofette: 2,5 mg • g (-1), scrofe: 4,0 mg • g (-1), entrambe ~ 13 -14 mg • kg (-1) • g (-1)) dal g 75 al g 100 di gravidanza. Il numero dei nati e il PV sono stati registrati alla nascita e allo svezzamento, e le madri sono state controllate durante la fecondazione e la gravidanza successive. Le iniezioni materne di pST dal g 75 al g 100 hanno aumentato il peso medio della nidiata alla nascita (+96 g, p = 0,034) e allo svezzamento (430 g, p = 0,038) nelle scrofe, ma non hanno avuto alcun effetto sul peso della nidiata delle scrofette (P > 0,5). Il trattamento materno con pST non ha influenzato il numero di suinetti nati vivi e ha aumentato il numero di suinetti nati morti solo nelle scrofe (+0,4 suini / nidiata, p = 0,034). Il trattamento materno con pST non ha influenzato la successiva gravidanza delle madri. Insieme a dati di studi precedenti, questi risultati suggeriscono che nelle scrofette sono necessari aumenti protratti di pST materna per aumentare la crescita fetale e la crescita postnatale nella progenie, e che, nella scrofa aumentare la pST materna solo durante le fasi terminali della gravidanza può essere una strategia efficace per

aumentare la crescita del feto e, eventualmente, la crescita postnatale della nidata.

Genet Mol Res. 2011 Nov 4;10(4):2692-701.

Fattori genetici e ambientali che influenzano l'intervallo svezzamento-estro nelle scrofe.

Leite CD, Lui JF, Albuquerque LG, Alves DN.

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

Sono stati esaminati gli effetti dei fattori ambientali e genetici sull'intervallo svezzamento-estro (ISE) nelle scrofe. Al fine di analizzare i fattori ambientali, sono state effettuate 8104 osservazioni dal primo al sesto ISE, mentre per l'analisi dei fattori genetici sono state effettuate 6548 osservazioni dal primo al terzo ISE. Nel modello ambientale sono stati inclusi come effetti fissi, allevamento, linea genetica, anno e stagione di nascita, e come covarianti, età della scrofa al parto, dimensioni della nidata al parto e durata della lattazione. L'analisi genetica è stata effettuata mediante modelli di ripetibilità e multitraito. La media e il coefficiente di variazione di ISE sono stati 7,02 giorni e 100,6%, rispettivamente. L'effetto lineare della durata della lattazione e l'effetto quadratico dell'età della scrofa al parto hanno influenzato l'intervallo svezzamento-estro. Allevamento, anno e stagione di parto sono risultate cause significative di variazione per ISE, e non è stata individuata alcuna influenza della linea genetica o del numero dei nati al momento del parto. L'ereditabilità stimata dal modello ripetibilità è risultata pari a 0,04, mentre le ereditabilità ottenute dal modello multitraito sono risultate pari a 0,07, 0,02 e 0,07 per i primi tre ISE, rispettivamente. Le stime di correlazione genetica tra i diversi ISE sono risultate da moderata a bassa. È stato quindi possibile concludere che i fattori ambientali, come anno e stagione di parto, durata della lattazione, età della scrofa al parto e allevamento, dovrebbero essere considerati nel modello per una migliore stima dei parametri genetici per questo carattere. Anche se solo con un scarso guadagno genetico possibile, la selezione può essere fatta in base ai primi ISE.

Virus Res. 2011 Dec 9.

Epidemiologia e trasmissione di circovirus suino tipo 2 (PCV2).

Rose N, Opriessnig T, Grasland B, Jestin A.

Anses, French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety, Laboratory of Ploufragan-Plouzané, BP 53, F22440 Ploufragan, France.

PCV2 era già diffuso nella popolazione suina nei decenni precedenti la comparsa delle manifestazioni cliniche associate all'infezione, che hanno gravemente

influenzato la produzione suinicola in tutto il mondo a partire dagli ultimi anni '90. PCV2 può essere ulteriormente classificato in differenti genotipi. Mediante i dati ottenuti dall'epidemiologia descrittiva, si è evidenziato un cambiamento globale dei principali genotipi di PCV2 in paesi diversi, con un passaggio da PCV2a a PCV2b, che è generalmente associato ad una patologia grave. Inoltre, da studi epidemiologici analitici, il modificarsi delle dinamiche di infezione da PCV2 intra-allevamento è risultato fortemente correlato alla maggiore incidenza di disturbi clinici associati con l'infezione da PCV2. Poiché PCV2 viene escreto per un periodo di tempo lungo e mediante varie vie, si diffonde facilmente tra la popolazione sia attraverso la trasmissione orizzontale che verticale. Anche se la trasmissione per via aerea non può essere formalmente esclusa, il contatto diretto è sicuramente la via infettiva più efficiente grazie all'esposizione simultanea dei suini esposti alla secrezioni infettive delle vie respiratorie, del tratto digerente, e delle vie urinarie in quanto la probabilità di trasmissione è fortemente limitata alla distanza tra animali infettanti e animali sensibili. Di conseguenza, la trasmissione inter-allevamento è limitata all'introduzione di animali infetti o di prodotti di animali infetti, come lo sperma. Ulteriori informazioni sarebbero necessarie al fine di valutare il rischio rappresentato da altri veicoli come vaccini o ingredienti di mangimi, in quanto la probabilità che questi prodotti siano contaminati da PCV2 è ancora sconosciuta. Tuttavia, a causa delle sue caratteristiche di trasmissione, PCV2 può essere mantenuto all'interno degli allevamenti di suini per anni senza nessuna ulteriore necessità di re-introduzione, grazie alle dinamiche di popolazione associate alle moderne operazioni di allevamento, che rinnovano continuamente il pool di popolazione sensibile attraverso il turn over e le movimentazioni dei suini tra compartimenti.

Virus Res. 2011 Dec 9.

Immunologia del circovirus suino tipo 2 (PCV2).

Darwich L, Mateu E.

Departament de Sanitat i Anatomia Animals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain; Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), UAB-IRTA, edifici CReSA, campus UAB 08193, Bellaterra, Spain.

L'emergere di patologie associate a circovirus suino tipo 2 (PCV2), ed in particolare della postweaning multisystemic wasting syndrome (PMWS), ha rappresentato un grave problema per l'industria suinicola e una notevole sfida per i ricercatori nel campo della immunologia virale nei suini. Le caratteristiche uniche della PMWS tra le quali il deperimento e la deplezione linfocitaria sono le più evidenti, indicano un profondo coinvolgimento del sistema immunitario del suino nella patogenesi di

questa patologia e mostrano la singolarità di PCV2 come agente patogeno. Inoltre, la natura multifattoriale della malattia complica la comprensione della patogenesi della PMWS stessa. Al giorno d'oggi, è noto che PCV2 colpisce gravemente la funzionalità del sistema immunitario del suino, ma anche che sono disponibili vaccini efficaci. Nel presente lavoro vengono analizzate alcune delle caratteristiche immunologiche più rilevanti di PMWS e dell'infezione da PCV2 in generale.

J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 2011 Aug 23.

Impatto della concentrazione di Manganese nella dieta sui criteri di stato per determinare la richiesta di manganese nei suinetti.

Pallauf J, Kauer C, Most E, Habicht SD, Moch J.

Institute of Animal Nutrition and Nutritional Physiology, Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany.

La richiesta di Mn per i suini non è stata ancora ben definita. Questo studio ha l'obiettivo di ottenere criteri per la valutazione della necessità di Mn del suinetto in crescita e di determinare se le attuali raccomandazioni per Mn soddisfino le richieste reali dei suinetti. Trentasei suinetti maschi svezzati e castrati di 27 giorni di età ($7,24 \pm 0.69$ kg) sono stati assegnati in modo casuale a sei gruppi di sei suinetti ognuno e alloggiati individualmente in gabbie metaboliche di acciaio inox per 42 giorni. I suinetti sono stati alimentati con una dieta a base di latte scremato in polvere e amido di mais con concentrazioni differenti di Mn (0.24; 2; 4; 8; 16 o 32 mg Mn / kg dieta). Durante la settimana 6, la concentrazione Mn0.24 ha portato ad una diminuzione dell'assunzione di alimento ($p < 0,05$). Le concentrazioni di Mn nel sangue, fegato, rene, polmone, cuore, *phalanx proximalis*, pancreas e muscoli scheletrici sono state influenzate dall'integrazione alimentare con Mn ($p < 0,05$). L'attività della Mn-superossido dismutasi a livello cardiaco così come l'attività relativa dell'arginasi nel fegato sono risultate inferiori nei gruppi Mn0.24, Mn2 e Mn4 rispetto ai gruppi con integrazioni maggiori ($p < 0,05$). L'attività relativa dell'arginasi è aumentata in modo chiaro ad un'integrazione di Mn nella dieta fino a 16 mg / kg ed è risultata correlata alla concentrazione di Mn nel fegato. Le concentrazioni di manganese in fegato, rene e *phalanx proximalis* sembrano essere biomarcatori adatti per valutare lo status di Mn. La concentrazione raccomandata dal NRC (1998, Nutrient Requirement of Swine. National Academy Press, Washington DC.) di 4 mg/Kg non ha soddisfatto la richiesta di Mn del suinetto. Nelle condizioni analizzate, è necessaria un'integrazione alimentare di 16 mg/Kg di alimento per raggiungere un plateau di attività enzimatica specifica e di concentrazione di Mn negli organi.

Vet Microbiol. 2011 Aug 19.

Genotipi e antibiotico-resistenza di *Campylobacter coli* nei suini da ingrasso.

Egger R, Korczak BM, Niederer L, Overesch G, Kuhnert P.

Institute of Veterinary Bacteriology, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Laenggassstr. 122, 3001 Bern, Switzerland.

Campylobacter coli è un patogeno zoonotico trasmesso attraverso gli alimenti che causa gastroenterite nell'uomo in tutto il mondo. L'organismo è un commensale dell'intestino di molti animali per la produzione di alimenti, compresi i suini da ingrasso. Il ruolo del suino come potenziale serbatoio di *C. coli* per l'uomo, sia direttamente sia attraverso il pollame, non è ancora stato chiarito. Allo stesso fine è necessaria anche la caratterizzazione genetica dei ceppi suini. Per questo scopo sono state utilizzate le metodiche di tipizzazione di sequenze multilocus (MLST) e la tipizzazione *flaB* per l'analisi di 256 ceppi di *C. coli* da feci di suino all'ingrasso prelevati nel corso del 2009 in diversi macelli in Svizzera. Inoltre sono state determinate le resistenze genotipiche verso macrolidi e chinoloni, sulla base di mutazioni puntiformi nei geni 23S rRNA e *gyrA*, rispettivamente. Dei 67 tipi di sequenza (STs) ottenuti mediante MLST, 37 sono stati identificati per la prima volta. La tipizzazione *flaB* ha rivelato 46 tipi diversi, dei quali 14 nuovi tipi ed è stata utile per differenziare ulteriormente i ceppi con un identico ST. La resistenza ai chinoloni è stata rilevata nel 33,6% e la resistenza ai macrolidi nel 10,6% degli isolati. Il confronto con 99 ceppi di *C. coli* isolati da suino dal 2001 ha rivelato una significativa diminuzione della resistenza verso i due gruppi di antibiotici e una notevole sovrapposizione tra i genotipi identificati nel 2001 e nel 2009. Una scarsa sovrapposizione dei genotipi suini è stata invece rilevata tra i 97 ceppi di *C. coli* isolati da pollame nel 2008, tuttavia, la resistenza ai macrolidi era significativamente più alta negli isolati da suino. In conclusione, i ceppi di *C. coli* da suini in Svizzera sono eterogenei e presentano alcuni ST nuovi, risultati che potrebbero riflettere la produzione suina svizzera caratterizzata da scarse introduzioni di razze internazionali. La resistenza agli antibiotici richiama l'uso dei corrispondenti farmaci nella produzione di bestiame in Svizzera e indica l'efficacia di un'applicazione restrittiva di antibiotici al fine di ridurre le resistenze.

Appl Environ Microbiol. 2011 Oct 28.

Il ruolo della dieta e della risposta di acidotolleranza sulla sopravvivenza dei comuni sierotipi di *Salmonella* nelle feci dei suini in finissaggio.

Rajtak U, Boland F, Leonard N, D Bolton, Fanning S.

School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine, UCD Veterinary Sciences Centre, University College Dublin, Dublin 4, Ireland.

La persistenza di *Salmonella* nell'ambiente è un fattore importante che influenza la trasmissione dell'infezione nella produzione suinicola. Questo studio ha valutato gli effetti della risposta di acido-tolleranza (ATR), dell'integrazione di acidi organici, e delle proprietà fisiche degli alimenti sulla sopravvivenza di un'insieme di cinque ceppi di *Salmonella* nelle feci di suino mantenute a 4° C e 22° C per 88 giorni. I ceppi di *Salmonella* acido-adattati o non-acido-adattati resistenti all'acido nalidixico sono stati utilizzati per inoculare le feci di suini alimentati con quattro diete diverse costituite da un non-pellettato, un mangime finemente macinato in farina e uno finemente macinato in pellet, supplementari o meno con K- diformiato. L'integrazione con acido organico e le proprietà fisiche dell'alimento hanno marcatamente influenzato la sopravvivenza di *Salmonella*, ma gli effetti sono risultati fortemente dipendenti dalla temperatura di stoccaggio e la sopravvivenza non è stata influenzata dalla ATR. Gli effetti più pronunciati sono stati osservati a 22° C, una temperatura simile a quella dell'ambiente dei suini in finissaggio. L'integrazione della dieta in farina con K-diformiato ha ridotto significativamente la durata della sopravvivenza ($p < 0,1$) e aumento dei tassi di decadimento ($P < 0,0001$) delle Salmonelle nelle feci rispetto alla sopravvivenza nelle feci dei suini alimentati con farina senza integrazioni. La pellettatura dell'alimento, rispetto alla farina, ha ridotto significativamente ($p < 0,1$) la durata della sopravvivenza nelle feci tenute a 22° C. A 4° C sono stati osservati solo effetti minori della forma dell'alimento e dell'integrazione con acido sul numero di Salmonelle sopravvissute. Le differenze nella sopravvivenza fecale di *Salmonella* non potevano essere correlate ai cambiamenti indotti dalla dieta sui parametri fisico-chimici delle feci. La sopravvivenza predominante di *S. Typhimurium* DT193 e *S. 4*, [5], 12: i: - nelle feci di suino dimostra la maggiore capacità di questi sierotipi di sopravvivere in questo ambiente. La sopravvivenza fecale e la trasmissione della *Salmonella* negli allevamenti suini possono quindi essere ridotte mediante approcci alimentari, ma gli effetti sono fortemente dipendenti dalla temperatura ambientale.

J Vet Pharmacol Ther. 2011 Jun;34(3):265-76.

Influenza di una malattia respiratoria del suino sul comportamento farmacocinetico di amoxicillina dopo somministrazione per via orale ad libitum nel mangime medicato.

Godoy C, Castells G, Martí G, Capece BP, Pérez F, Colom H, Cristòfol C.

Servei d'Anàlisi de Fàrmacs, Department of Pharmacology, Therapeutics and Toxicology, UAB, Bellaterra, Barcelona, Spain.

Le proprietà farmacocinetiche della amoxicillina nei suini sani e con patologie respiratorie sono state analizzate dopo la somministrazione ad libitum di mangime medicato. Inoltre, sono state valutate la linearità della dose di amoxicillina e la penetrazione del farmaco nei tessuti dell'apparato respiratorio negli animali malati. Le patologie respiratorie vedono coinvolti il virus della sindrome riproduttiva e respiratoria del suino e agenti batterici, come *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica* e *Streptococcus suis*. Negli animali patologici compresi nello studio sono stati osservati i tipici segni clinici e le lesioni macroscopiche di malattia respiratoria. L'analisi della farmacocinetica plasmatica è stata effettuata per mezzo di un approccio non-compartimentale. Dopo una singola somministrazione di un bolo di amoxicillina per via endovenosa in suini sani, il volume di distribuzione allo steady-state è stato 0,61 l / kg, la clearance plasmatica totale è stata 0,83 l / h / kg e il tempo medio di permanenza è stato 0,81 h. Dopo la somministrazione del bolo orale, il tempo di assorbimento medio è stato di 1,6 ore e il picco di concentrazione plasmatica (3,09 mg / ml) è stato raggiunto a 1,1 h dopo la somministrazione. La biodisponibilità orale è risultata del 34%. Per la somministrazione orale ad libitum, i profili tempo-concentrazione plasmatica sono stati correlati al comportamento alimentare. Le concentrazioni plasmatiche allo steady-state sono state stabilite tra 12 e 120 h. I parametri farmacocinetici calcolati (C (maxss), C (minss), C (AVSS) e AUC (24ss)) hanno mostrato valori significativamente più bassi nei suini sani rispetto agli animali ammalati. Questo risultato è apparso conforme con la biodisponibilità significativamente più alta della amoxicillina (44,7% vs 14,1%) e con il più lungo periodo di assorbimento osservato nei suini malati. La linearità della dose di amoxicillina negli animali malati è stata stabilita in un range di dosaggio di 4-18 mg / kg. D'altra parte, il rapporto di distribuzione tissutale negli animali malati è stato 0,65 per la mucosa bronchiale, 0,48 per il tessuto polmonare e 0,38 per i linfonodi. I risultati ottenuti suggeriscono che le proprietà farmacocinetiche e la disponibilità di amoxicillina possono essere influenzate dallo stato della malattia o da fattori correlati, quali i cambiamenti nel transito gastrointestinale.

J Vet Pharmacol Ther. 2011 Apr;34(2):176-83.

Penetrazione di ossitetraciclina nelle secrezioni nasali e correlazione tra le secrezioni nasali e le concentrazioni plasmatiche di ossitetraciclina dopo somministrazione orale e intramuscolare in suini sani.

Bimazubute M, Cambier C, Baert K, Vanbelle S, Chiap P, Gustin P.

Department of Pharmacology, Pharmacotherapy and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, Liège, Belgium.

La penetrazione di ossitetraciclina (OTC) nel plasma e nelle secrezioni nasali di suini sani è stata valutata durante un primo studio, in risposta alla somministrazione per via orale di 20 mg di OTC per kg di peso corporeo (bwt) al giorno sottoforma di 400 mg/Kg di mangime medicato (n=5), ed a una formulazione somministrata per via intramuscolare (im) di 10 mg / kg bwt (n=5), 20 mg/Kg bwt (n=5), 40 mg/kg bwt (n=5). Le concentrazioni di OTC nel plasma e nelle secrezioni nasali sono state determinate mediante UPLC / MS / MS (ultra-high performance liquid chromatography associated to tandem mass spectrometry method). Gli obiettivi sono stati quelli di selezionare il trattamento efficace e di valutare la possibilità di prevedere le concentrazioni nelle secrezioni nasali da quelle determinate nel plasma. Gli animali sono stati allocati insieme in ogni esperimento. In ogni gruppo, il trattamento è stato somministrato una volta al giorno per 6 giorni consecutivi, e le secrezioni nasali e il plasma sono stati prelevati dopo 4 e 24 ore al giorno 2 e 6. Per la somministrazione per via orale, è stato preparato e distribuito a tutti gli animali un unico alimento medicato. Per soddisfare le raccomandazioni di efficacia per OTC nelle secrezioni nasali, solo la somministrazione im di 40 mg / kg bwt associata ad un intervallo tra due dosi di 24 h, ha permesso di raggiungere e mantenere nelle secrezioni nasali concentrazioni $\geq 1\mu\text{g/mL}$, appropriate per la MIC 50 e 90 rispettivamente di *Pasteurella multocida* e *Bordetella bronchiseptica*, i principali agenti batterici patologici presenti a livello delle secrezioni nasali. È stato dimostrato utilizzando un modello lineare generalizzato misto (GLMM), che la OTC nelle secrezioni nasali ($\mu\text{g/mL}$) può essere prevista tenendo conto delle concentrazioni di OTC nel plasma ($\mu\text{g/mL}$), secondo la seguente equazione: $\text{OTC (secrezioni nasali)} = 0,28 \text{ OTC (plasma)} - 1,49$. In un secondo studio, è stato studiato il comportamento farmacocinetico della OTC nel plasma e nelle secrezioni nasali, dopo una singola dose im di 40 $\mu\text{g/mL}$ bwt del farmaco. I campioni di sangue e le secrezioni nasali sono stati prelevati a tempi prestabiliti dopo la somministrazione del farmaco. I dati raccolti da 10 suini per la OTC sono stati sottoposti ad analisi non-compartimentale. Nel plasma, la concentrazione massima del farmaco (C (max)), il tempo al quale questa concentrazione massima di farmaco (T (max)) era stata raggiunta, l'emivita di eliminazione ($t_{1/2}$) e l'area sottesa dalla curva concentrazione vs tempo (AUC) sono state, rispettivamente, 19,4 $\mu\text{g} \cdot \text{h} / \text{mL}$, 4,0, 4,1 h e 150 $\mu\text{g} \cdot \text{h} / \text{mL}$. Nelle secrezioni nasali C (max), T (max), $t_{1/2}$ e l'AUC erano rispettivamente, 6,29 mcg/mL , 4,0, 6,6 h e 51,1 $\mu\text{g} \cdot \text{h} / \text{mL}$.